E 1433

125

KAT

1140.

Revista

# MINELOR

Institut. de Documentare Tehnică
BUCUREȘTI
OBMEH - CSERE
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - CMEHA

1

1959

ASIT

Ianuarie
1959
Anul X
Nr. 1

# Revista MINELOR

*ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI GRELE — DEPARTAMENTUL CĂRBUNE ȘI MINEREURI ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI PETROLULUI ȘI CHIMIEI (DIRECȚIA EXPLOATĂRILOR MINIERE)*

REDACȚIA: BUCUREȘTI • STR. ION GHICA, 3 • TELEFON: 13.07.30 și 13.57.28

## SUMAR

ALMAȘAN B.: Spre noi succese în industria minieră, **(pag. 3—5).**

BOGDAN GH.: Contribuții noi la studiul emanațiilor de metan în minele de cărbuni, **(pag. 6—18).**

BONEA I.: Un alt mod de calcul al poligonației miniere, **(pag. 18—19).**

SECARA GH.: Progrese în construcția aparatelor de control al aerului de mină, **(pag. 20—26).**

**Din experiența întreprinderilor**

RADULESCU I.: Minele Ocna de Fier și Dognecea, **(pag. 27—28).**

**Cronică**

GABOR SILVIA: Consfătuire pe tema „Combaterea prafului în subteran", **(pag. 28—29).**

**Recenzii**

TEICH I.: O carte despre organizarea producției pentru industria minieră, **(pag. 29).**

**Din activitatea trustului de prospecțiuni, explorări și deschideri de mine noi (T.P.E.D.M.N.)**

SAMOILA I. și POPA I.: Studiul calcografic al minereurilor complexe piritoase și cuprifere de la Leșul Ursului, **(pag. 30—35).**

MAIERU O.: Considerații asupra procesului de descompunere a serpentinei din Valea Dunării, **(pag. 35—37).**

**Documentare**

MŰSZAKI KÖNYVTÁR ORSZÁGOS MÚZEUMA 1882


# REVISTA MINELOR

ANUL X — Nr. 1 — IANUARIE 1959


## СОДЕРЖАНИЕ


Альмэшан Б.: **К новым успехам в горной промышленности.**
Revista Minelor nr. 1/1959, СТР. 3—5.

Богдан Г.: **Вклад в изучение выделений метана в угольных шахтах.** Авторы проводят подробный анализ вопроса связанного с зонами диффузии метана в газоносных горных породах, вмещающих угольные месторождения, применительно к возможностям графического и аналитического определения этих зон.
Revista Minelor nr. 1/1959, СТР. 6—18.

Боня И.: **Новый способ расчета шахтного полигонирования.** Автор предлагает новый способ расчета шахтного полигонирования, используя метод перерасчета координат. Данный метод обладает рядом преимуществ, описанных в выводах статьи.
Revista Minelor nr. 1/1959, СТР. 18—19.

Секара Г.: **Достижения в области строительства аппаратуры для контроля атмосферы в шахтах.** Излагаются конструктивные закономерности и способ работы ряда аппаратов, применяемых для определения некоторых газов в составе шахтного воздуха, основанных на эффекте инфра-красных лучей. Даются указания относительно стационарных станций для анализа атмосферного воздуха и оснащения определенных пунктов самопишущими аппаратами и аппаратами для дистанционной передачи сигналов.
Revista Minelor nr. 1/1959, СТР. 20—26.

Самуила И. и Попа И.: **Калькографическое исследование комплесных пиритных и медоносных руд в Лешул-Урсулуй.** Описываются с калькографической точки зрения основные металлоносные минералы и приводятся парагенетические соотношения между ними. В заключение уточняется генезис месторождения.
Revista Minelor nr. 1/1959, СТР. 30—35.

Майеру О.: **К вопросу процесса выветривания серпентина в Дунайской долине.** Описываются процессы выветривания серпентинного массива, а также промежуточные (второстепенные) фазы окисей, гидроокисей и аморфных гидросиликатов никеля. Вносится предложение по освоению серпентиновой залежи, в целях выработки никеля, кобальта, меди, железа, магния и коллоидального кремнезема.
Revista Minelor nr. 1/1959, СТР. 35—37.


## CONTENTS


Almăşan B.: **Towards new successes in mining industry.**
Revista Minelor nr. 1/1959, p. 3—5.

Bogdan Gh.: **New contributions to the study of the methan emanations in coal mines.** The authors make a thorough analysis of methan diffusion zones in gas bearing rocks surrounding the coal mines, creating possibilities to determine graphiaclly and analytically these zones.
Revista Minelor nr. 1/1959, p. 6—18.

Bonea I.: **Another computing method in mining polygonometry.** The author is suggesting a calculating method for underground polygon surveying, by using the method of coordinates transformation. This method offers several advantages enumerated in the conclusions of this paper.
Revista Minelor nr. 1/1959, p. 18—19.

Secară Gh.: **Advances in the construction of control apparatus of mine-air.** The construction principles and operating manner are exposed of some apparatus for determining certain gases from the mine air composition, based on the properties of the infrared rays. It gives also informations concerning the equipment of fixed stations for mine air analysis and of certain places with automatically recording and long distance transmitting signals apparatuses.
Revista Minelor nr. 1/1959, p. 20—26.

Samoilă I. and Popa I.: **Chalcographic survey on complex pyrite and copper ores from Leşul Ursului-region.** It briefly describes the geological aspect of the region giving also the results of mineralogical survey on patterns obtained from the deposit. The microscopic investigation led to the identification of: pyrite, blende, chalcopyrite, galena, mispickel, tetrahedrite, magnetite, marcasite, chalcozine, covellite, bornite, gold, bismuthinite and molybdenite as metal minerals, and chlorite, quartz, chalcite, muscovite, sericite and barytine as gangue minerals. Metal minerals are described according to the kinds of ore, with the parageneses and granulometric classes characteristics. It concludes with considerations on genesis of deposit.
Revista Minelor nr. 1/1959, p. 30—35.

Maieru O.: **Concerning the alteration process of the sepentine from Danube valley.** It gives the following remarks on the alterated serpentines from Danube valley: a) The decomposition process of serpentine from the Danube valley is a unique phenomenon in Rumania. It is due to the excessive humidity of the region and covers a very limited area (8/10 km); b) From this decomposition we get many secondary minerals; c) The decomposed rock contains a great part of Ni hydroxide, soluble in organic acid and diluted mineral acids. Garnierite is likely a geliform mixture of secondary minerals obtained from the decomposition process of serpentine in specific conditions.
Revista Minelor nr. 1/1959, p. 35—37.

## INHALTSVERZEICHNIS


Almăşan B.: **Zu neuen Erfolgen in der Bergbauindustrie.**
Revista Minelor nr. 1/1959, S. 3—5.

Bogdan Gh.: **Neue Beiträge zum Studium des Methanauftretens in den Kohlengruben.** Die Diffusionszonen des Methans in dem gasführenden den Kohlenlager umgebenden Gestein werden eingehend untersucht, wodurch die Möglichkeiten für eine graphische und analytische Bestimmung dieser Zonen geboten werden.
Revista Minelor nr. 1/1959, S. 6—18.

Bonea I.: **Ein anderes Rechenverfahren bei unterirdischen Polygonmessungen.** Der Verfasser schlägt für die Berechnung der unterirdischen Poligonmessungen die Methode der Koordinatenumformung vor. Dieses Rechenverfahren weist mehrere Vorteile auf, darüber man am Ende des Ausfsatzes berichtet.
Revista Minelor nr. 1/1959, S. 18—19.

Secară Gh.: **Neue Entwicklungen in dem Aufbau der Wettermessgeräte.** In dem Aufsatz werden die Aufbauprinzipien und die Arbeitsweise einiger auf die Eigenschaften der Infrarotstrahlen sich stützenden Gasspurgeräte sowie die nötigen Angaben für die Ausrüstung der festen Wettermesstellen und für die Ausrüstung anderer Messtellen mit selbsttätigen Registrierapparaten und Fernanzeigern dargestellt.
Revista Minelor nr. 1/1959, S. 20—26.

Samoilă I. und Popa I.: **Chalcographisches Studium über die pyrit- und kupferführenden Blei-Zinkerzen von Leşul Ursului.** Die Verfasser geben eine kurzgefasste geologische Beschreibung des Gebietes, die mit einer mineralogischen Untersuchung der aus dieser Lagerstätte entnommenen Proben ergänzt wurde. Durch mikroskopische Untersuchung konnte man Schwefelkies, Zinkblende, Kupferkies, Bleiglanz, Arsenkies, Fahlerze, Magnetit, Markassit, Chalkosin, Kupferinding, Gold, Wismuthglanz, Molybdänglanz und Bornit als Erzmineralien, sowie Chlorite, Quarz, Kaliglimmer, Serizit, Kalkspat und Schwerspat als Gangmineralien nachweisen. Die Erzmineralien sind in diesem Aufsatz auf Erzsorten mit ihren kennzeichnenden Parageneses und Kornzusammensetzungen dargestellt. Zum Schluss macht man einige Betrachtungen über die Entstehungsgeschichte der Lagerstätte.
Revista Minelor nr. 1/1959, S. 30—35.

Maieru O.: **Betrachtungen über den Verwitterungsprozess der Serpentine des Donautales.** Im Zusammenhang mit der Verwitterung der Serpentine des Donautales macht man folgende Anmerkungen: a) Die Verwitterung des nickelhaltigen Serpentins des Donautales ist in der R.V.R. eine in ihrer Art. einzige auf einem streng begrentzten Gebiet (8×10 km) sich erstreckende Naturerscheinung, die auf die übermässige Feuchtigkeit der Gegend zurückzuführen ist; b) Aus der Verwitterung ergibt sich eine Reihe von Nebenmineralien; c) Das verwitterte Gestein enthält einen grossen Teil des Nickels in Form von in Carbonsäuren und verdünnten anorganischen Säuren lösbaren Nickel- Hydroxyd. Der Garnierit ist wahrscheinlich eine innige gel-ähnliche Mischung von Nebenmineralien die bei der Verwitterung des Serpentins unter besonderem Bedingungen entstanden sind.
Revista Minelor nr. 1/1959, S. 35—37.


## SOMMAIRE


Almăşan B.: **Vers des nouveaux succès dans l'industrie minière.**
Revista Minelor, nr. 1/1959, p. 3—5.

Bogdan Gh.: **Nouvelles contributions à l'étude des emanations de méthane dans les mines de charbon.** Les auteurs font une analyse détaillée sur les zones de diffusion du méthane dans les roches environnantes des gisements de charbon, en vue de faire possible la détermination graphique et analytique de ces zones.
Revista Minelor nr. 1/1959, p. 6—18.

Bonea I.: **Une autre méthode de calculation dans la polygonométrie souterraine.** L'auteur propose une méthode de calculation pour les levés par polygones souterrains, en utilisant la transcalculation des coordonnées. Cette méthode présente plusieurs avantages dont on fait l'énumération à la fin de l'article.
Revista Minelor nr. 1/1959, p. 18—19.

Secară Gh.: **Des progrès dans la construction des appareils de contrôle de l'aire de la mine.** On expose les principes de la construction et du fonctionnement de quelques appareils pour la détermination de certains gaz dans la composition de l'air de la mine, basés sur les propriétés des rayons infra-rouges et l'on donne des indications sur l'équipement des certains points avec des appareils d'enregistrement automatique et de télétransmission des signaux.
Revista Minelor nr. 1/1959, p. 20—26.

Samoilă I. et Popa I.: **L'étude chalcographique des minerais complexes de pyrite et de cuivre de Leşul Ursului.** Les auteurs font une courte description géologique de la région, complétée par l'étude minéralogique sur des échantillons obtenus du gisement. L'étude microscopique a conduit à l'identification de la pyrite, de la blende, de la galène, du mispickel, de la tétrahédrite, de la magnétite, de la marcassite, de la chalcozine, de la covelline, de l'or, de la bismuthine, de la molybdénite et de la bornite comme minéraux métalliques et de la chlorite, du quartz, de la muscovite, de la séricite, de la calcite, de la barytine, comme minéraux de gangue. On décrit les minéraux métalliques par sortes de minerais, avec les paragénèses et les classes granulométriques caractéristiques. A la fin de l'étude on fait quelques considérations sur la génèse du gisement.
Revista Minelor nr. 1/1959, p. 30—35.

Maieru O.: **Considérations sur le processus d'altération de la serpentine de la vallée du Danube.** On fait les observations suivantes sur les serpentines altérées de la vallée du Danube: a) Le phènomène d'altération de la serpentine nickelifère de la vallée du Danube est un phènomène unique dans la R.P.R., lié à l'humidité excessive de la région et s'étendant sur un territoire strictement limité (8×10 km); b) De l'altération résulte une série de minéraux secondaires; c) La roche décomposée contient une grande partie de nickel en forme de hydroxyde de Ni, soluble dans les acides organiques et dans les acides minéraux dilués. La garniérite est probablement un mélange intime géliforme de minéraux secondaires résultés du processus de décomposition de la serpentine dans des conditions spécifiques.
Revista Minelor nr. 1/1959, p. 35—37.

# Spre noi succese în industria minieră

Ing. Almăşan Bujor
Candidat în ştiinţe tehnice

Sub conducerea Partidului Muncitoresc Romîn, poporul nostru construieşte cu succes socialismul. Preluînd de la regimul burghezo-moşieresc o industrie şi o agricultură slab dezvoltată, la un nivel tehnic scăzut, clasa muncitoare şi ţărănimea muncitoare au construit o industrie puternică şi o agricultură socialistă dezvoltată, făurind bazele economice ale construcţiei socialismului în ţara noastră. La a XI-a aniversare a Republicii noastre populare sîntem martorii unei dezvoltări fără precedent a economiei noastre naţionale şi ai unui avînt continuu în toate ramurile sale.

Pentru toţi este clar că succesele importante obţinute în dezvoltarea economiei naţionale a R.P.R. se datoresc politicii înţelepte a Partidului Muncitoresc Romîn. Aplicînd în mod creator învăţătura marxist-leninistă, la condiţiile concrete din ţara noastră, partidul nostru a urmărit cu fermitate industrializarea ţării, prin dezvoltarea cu precădere a industriei grele şi baza cea mai importantă a ei — industria constructoare de maşini.

Aplicarea consecventă a acestei politici şi-a dat roadele: astăzi avem o industrie puternică în plină dezvoltare. Nu numai că producem majoritatea instalaţiilor şi maşinilor necesare economiei naţionale, dar, datorită nivelului atins, produsele şi maşinile romîneşti concurează pe cele ale ţărilor capitaliste pe piaţa externă. Tractoarele, strungurile, utilajele industriale diverse, utilajul petrolifer purtînd emblema „Fabricat în R.P.R." sînt din ce în ce mai mult căutate pe piaţa externă.

Comitetul Central al Partidului nostru s-a ocupat întotdeauna în mod concret de dezvoltarea industrială a ţării; prin hotărîrile sale au fost stabilite obiectivele principale care ne stau în faţă şi mijloacele prin care ele pot fi realizate. Directivele Congresului al II-lea al P.M.R. au trasat jaloanele principale ale dezvoltării economiei naţionale, care, înfăptuite cu succes, au permis să obţinem rezultate deosebite.

De o importanţă covîrşitoarre pentru dezvoltarea economiei naţionale este plenara C.C. al P.M.R. din 26—28 noiembrie 1958 şi în deosebi expunerea tovarăşului Gh. Gheorghiu-Dej făcută la această plenară.

Ocupîndu-se de problemele dezvoltării economiei naţionale în anul 1959, în expunerea sa, tovarăşul Gh. Gheorghiu-Dej a făcut o analiză profundă a principalelor probleme ale dezvoltării noastre, a lipsurilor existente încă în economie şi a trasat sarcinile principale pentru obţinerea unui avînt şi mai puternic în toate compartimentele economiei naţionale. Datorită acestui lucru, expunerea tovarăşului Gh. Gheorghiu-Dej, depăşeşte cadrul planului pe 1959, fiind un document important, care stă la baza dezvoltării economice a ţării noastre de acum înainte, constituind în acelaş timp directive preţioase pentru toţi oamenii muncii din ţara noastră, pentru toţi cei care lucrează în diferitele sectoare ale economiei naţionale.

Cîteva cifre ilustrează în mod convingător succesele care au fost obţinute de economia ţării noastre în anul 1958. Planul de producţie pe anul 1958 s-a depăşit în industrie cu 3,5%. Producţia globală industrială este cu 9,5% mai mare decît în anul 1957, creşteri mai importante obţinîndu-se în siderurgie şi chimie — cu 19% faţă de 1957. În 1958, în R.P.R., s-a produs mai mult decît în anul 1938; fontă — de 5,6 ori, oţel — de 3,3 ori, cărbune — de 2,6 ori, gaz metan — de 17 ori, ţiţei — de 2,5 ori. Datorită dezvoltării industriei salariul mediu a crescut în anul 1958 cu 18% în comparaţie cu anul 1956.

Succese importante a obţinut în 1958 şi industria minieră. Multe mine şi exploatări şi-au realizat planul anual înainte de termen. Combinatul carbonifer din Valea Jiului şi-a realizat planul anual la 15 decembrie, dînd peste plan 148.000 tone cărbune, trustul minier Ardealul — Oradea şi-a depăşit planul cu 24.000 tone lignit. Industria extractivă minieră a livrat peste plan în anul 1958 293.900 tone cărbune, 43.000 tone minereu de fier, 66.000 tone minereuri neferoase. Minierii patriei noastre, mobilizaţi de partid, au fost şi de data aceasta în fruntea luptei pentru industrializarea socialistă a ţării, muncind cu avînt pentru depăşirea planului, creşterea productivităţii muncii şi reducerea preţului de cost.

Succesele obţinute în dezvoltarea industriei noastre au permis ca să avem astăzi un buget excedentar, o monedă puternică. Pe baza industriei s-a dezvoltat o agricultură socialistă în plin avînt, realizîndu-se condiţiile pentru respectarea directivelor Congresului al II-lea.

Este evident că aceste succese nu s-ar fi putut realiza dacă ţara noastră nu ar fi făcut parte din puternicul lagăr socialist. Bucurîndu-se din plin de roadele colaborării între ţările lagărului socialist, R.P.R. s-a preocupat de dezvoltarea ramurilor industriale pentru care existau condiţiile cele mai favorabile, fiind ajutată de toate ţările socialiste şi în primul rînd de Uniunea Sovietică. Între ţările lagărului socialist s-au stabilit relaţii de tip nou, neîntîlnite între ţările capitaliste, care asigură ajutorul economic reciproc, dezvoltarea ramurilor celor mai importante în ţările respective, relaţii care dovedesc superioritatea sistemului socialist faţă de cel capitalist.

Ajutorul dezinteresat pe care ni l-a acordat Uniunea Sovietică în dezvoltarea industriei noastre este o expresie concludentă a acestui tip de relaţii. Dezvoltarea cu succes a economiei U.R.S.S. este un exemplu permanent pentru toate ţările socialiste, ajutînd la rezolvarea problemelor specifice industrializării fiecărei ţări.

Aplicînd în mod consecvent politica de industrializare a ţării, în planul pe anul 1959 prin mobilizarea tuturor rezervelor materiale şi a eforturilor, acumulările cresc, ceeace permite investiţii simţitoare pentru industrializare. Pe anul 1959 investiţiile se cifrează la 17,4 miliarde lei, cu 15% mai mult decît în anul 1958. Investiţiile sînt îndreptate în primul rînd spre industria chimică şi pentru scurtarea termenelor de dare în funcţiune a obiectivelor în construcţie din alte ramuri ale economiei naţionale, în vederea sporirii capacităţilor de producţie şi a măririi eficacităţii economice a investiţiilor. De asemenea, se asigură începerea unor investiţii de mare importanţă ca: fabrica de fibre sintetice — relon de la Săvineşti, centrala electrică de termoficare de la Ploieşti ş. a.

În anul 1959 se vor cheltui cu 25% mai mult decît în 1958 pentru construcția de locuințe.

Deosebit de important pentru lucrătorii din economie este indicația dată de tovarășul Gh. Gheorghiu-Dej cu privire la folosirea rațională a fondurilor de investiții, care trebuie îndreptate spre lucrările de mare eficacitate economică. Această indicație este perfect valabilă pentru industria minieră. Întrucît zăcămintele de substanțe minerale utile sînt extrem de variate, trebuie concentrat efortul asupra acelora a căror punere în valoare are cea mai mare eficacitate economică față de condițiile existente în țară.

Orientarea lucrărilor geologice, care necesită un efort important din partea statului, trebuie făcută după același principiu. Efectuînd lucrări de prospecțiuni la toate substanțele minerale importante pentru economia națională, trebuie îndreptată atenția asupra acelor zăcăminte care prezintă cele mai favorabile condiții pentru valorificarea lor. Să concentrăm lucrările de explorare asupra zăcămintelor care au perspectivă de rezerve, cu conținut ridicat de metal, sau de calitate superioară, a căror punere în exploatare nu prezintă dificultăți mari, care se pot pune repede în valoare și mai ales trebuie să ne ocupăm de acele zăcăminte care, fiind deschise cu aplicarea celor mai noi metode de exploatare și preparare, vor permite să depășim nivelul de rentabilitate economică mondial.

Propunerile de investiții trebuie să fie analizate cu toată răspunderea, pentru a cheltui fonduri acolo unde este absolut necesar și unde se asigură eficacitate economică maximă.

De asemenea, conducătorii din diferitele verigi ale economiei naționale, la elaborarea sarcinilor de plan, trebuie să asigure folosirea tuturor posibilităților de producție, prevăzîndu-se sarcini de plan mobilizatoare. Exemplul arătat în expunere chiar din industria minieră, unde la minereuri neferoase sarcina de plan pe 1958 a fost stabilită cu mare ușurință, fără să se analizeze toate posibilitățile de creștere a producției, dovedește că la unii conducători din industrie, există tendința de a se fixa sarcini ușoare de plan, a căror realizare să fie asigurată de la început. Pentruca sarcinile de plan să aibă în vedere toate posibilitățile de creștere a producției, este necesar ca la exploatări, mine, sectoare să se analizeze temeinic cu întreg colectivul de muncă posibilitățile de mărire a producției, de creștere a productivității muncii și de reducere a prețului de cost și să se ia în considerare toate măsurile care permit să se folosească din plin posibilitățile existente în fiecare verigă a producției. Deosebit de importantă este discutarea sarcinilor de plan împreună cu muncitorii, care, așa cum s-a dovedit la experimentarea sistemului de salarizare îmbunătățit, vin cu propuneri prețioase pentru îmbunătățirea activității. Datoria inginerilor, tehnicienilor, a tuturor conducătorilor din industria extractivă, este să țină cont de aceste propuneri și să se îngrijească de realizarea lor.

Pe baza analizei Biroului Politic, Plenara C.C. al P.M.R. din 26—28 noiembrie a constatat că în economia națională mai există importante rezerve și în consecință a stabilit sarcini sporite față de proiectul de plan, astfel că producția industrială pe anul 1959 va crește cu 10% față de 1958. Se accentuează în mod deosebit asupra sporirii producției în unele ramuri, pentru care trebuie să contribuie din plin și industria minieră.

Se prevede sporirea producției siderurgice și a construcțiilor de mașini. Intră în funcție a treia baterie de cocs la Hunedoara, laminorul de profile de 650 mm de la Hunedoara, al treilea laminor de tablă subțire de la Galați, etc. Pentru sporirea producției de metal este necesar să se depună eforturi pentru creșterea producției de cărbuni cocsificabili. Pe lîngă atenția deosebită care trebuie acordată sporirii producției la minele existente și grăbirii ritmului de punere în funcție a minelor noi, trebuie să ne ocupăm de punerea în valoare a rezervelor de cărbuni cocsificabili, existente în Banat și Valea Jiului. Trebuie intensificate cercetările științifice pentru lărgirea bazei materiale, prin definitivarea procedeelor de folosire pentru cocsificare a cărbunilor care astăzi nu sînt încă folosiți la fabricarea cocsului.

În ceea ce privește minereurile de fier, este necesar să punem cît mai repede în exploatare rezervele găsite recent și mai ales să intensificăm lucrările geologice pentru găsirea de noi rezerve în diverse regiuni ale țării și în primul rînd în Poiana-Ruscă, unde există un minereu de calitate.

În proiectul de plan pe anul 1959 se prevede intensificarea ritmului de dezvoltare a industriei chimice, asigurîndu-se o creștere față de anul 1958, de 26%. Pentru dezvoltarea industriei chimice avem baza de materii prime necesară. Nu trebuie să uităm că lărgirea acestei baze de materii prime asigură dezvoltarea într-un ritm mai rapid a industriei chimice. Sarcini importante revin geologilor în legătură cu dezvoltarea acestui sector. În anul 1959 trebuie să depunem eforturi susținute pentru a lărgi baza de materii prime pentru sulf și minereuri neferoase. Lucrările geologice trebuie intensificate și concentrate pe zonele de cea mai mare perspectivă, astfel încît în decursul următorilor doi ani să poată fi date spre valorificare asemenea zăcăminte în Banat, Maramureș și Reg. Suceava.

Cu deosebită tărie a pus tovarășul Gh. Gheorghiu-Dej în expunerea sa problema construcțiilor de locuințe, sector în care există lipsuri importante, prețul de cost al locuințelor fiind încă foarte ridicat. Locuințele construite în bazinele miniere sînt de asemenea foarte scumpe. Astfel în Valea Jiului costul unui apartament în anii trecuți era de peste 100.000 lei, din cauza proiectelor defectuos întocmite și a serioaselor defecțiuni în activitatea de construcții. La Filipeștii de Pădure, orașul minier s-a plasat în plin cîmp, în loc să se dezvolte în apropierea minei, unde erau terenuri corespunzătoare. La exploatările Săsar și Capnic lucrările de organizare a șantierelor au costat scump, fiind transformate apoi în locuințe definitive. Măsurile luate în ultimul timp și în deosebi dezbaterea problemei construcțiilor de locuințe în plenarele comitetelor regionale de partid, au demonstrat posibilitatea reducerii simțitoare a prețului de cost. Datoria conducătorilor din industria minieră este să acorde construcțiilor de locuințe cea mai mare atenție. Să se aibă permanent în vedere că reducerea prețului de cost al locuințelor majorează numărul apartamentelor construite, deci are influență directă în îmbunătățirea procesului de producție la mină, prin stabilizarea unui număr mai mare de muncitori. Pe lîngă măsurile organizatorice, trebuie să se dea cea mai mare atenție ieftinirii prețului materialelor de construcții și îndeosebi a celora care au pondere mare. Trebuie analizată și posibilitatea folosirii de materiale noi pentru construcții, cum ar fi de exemplu tuful vulcanic, care se găsește în cantități suficiente în mai multe regiuni ale țării.

Ridicarea nivelului tehnic în toate ramurile economiei naționale este factorul hotărîtor pentru creșterea producției și productivității muncii, pentru reducerea prețului de cost. De o importanță deosebită este aceasta și pentru industria minieră. În anii puterii populare industria minieră a fost înzestrată cu utilaje și mecanisme, ajungînd la un nivel tehnic ridicat. Aceasta nu este suficient, deoarece continua dezvoltare a industriei miniere necesită introducerea în producție a utilajelor noi de mare productivitate. Este necesar să proiectăm și să introducem utilaje specifice condițiilor noastre de zăcămînt, folosind din plin realizările tehnicii mondiale.

Trebuie să ne îndreptăm atenția asupra introducerii mecanismelor de tehnicitate ridicată în sectoarele hotărîtoare pentru industria minieră. Astfel, problema încărcării mecanice în abataje și galerii este practic încă nerezolvată. Încercările efectuate cu noul tip de încărcător nu lămuresc încă problema. De asemeni nu este încă realizată armarea metalică a abatajelor. Eforturile trebuie îndreptate spre a crea utilaje corespunzătoare, la condițiile noastre de zăcămînt, pentru mecanizarea încărcării în abataje și a celorlalte procese cu un volum

mare de muncă. Este necesar să se ia măsuri pentru introducerea mecanizării transportului pe galerii la minele de minereuri, unde avem o situaţie necorespunzătoare: mine mari cum ar fi de exemplu Baia Sprie au transportul încă nemecanizat, ceea ce influenţează negativ posibilităţile de creştere a productivităţii muncii.

Introducerea tehnicii celei mai avansate trebuie să fie o preocupare permanentă pentru toţi inginerii şi tehnicienii care lucrează în industria minieră, chiar şi la minele vechi, croite pentru o tehnică azi depăşită. Se pot aduce multe perfecţionări prin examinarea atentă a procesului tehnologic existent şi introducerea tehnicii noi în procese şi operaţii de bază.

Introducerea tehnicii celei mai avansate este foarte importantă pentru minele noi.

In ţara noastră, s-au descoperit importante zăcăminte de substanţe minerale utile care s-au pus, sau urmează să fie puse în exploatare. La proiectarea noilor mine trebuie să se ţină cont de ultimele realizări ale tehnicii mondiale. Ştiut este că preţul de cost, productivitatea muncii, eficacitatea investiţiilor sînt direct legate de metoda de deschidere şi exploatare a zăcămîntului. Dacă pentru cărbuni problema s-a clarificat în oarecare măsură, stabilindu-se capacităţile de producţie optime la diferite condiţii de zăcămînt, pentru minereuri problema încă nu este clară. Unele mine noi au fost proiectate şi puse în exploatare pentru capacităţi mici, ceea ce nu a permis introducerea tehnicii noi, care îşi are justificarea în primul rînd la producţia mare. Pentru unităţile noi care urmează să se pună în exploatare este necesar să prevedem capacităţi mari de producţie (1000—2000 t/zi sau chiar mai mult) după natura şi condiţiile zăcămîntului şi mărimea rezervelor cunoscute. Aceasta va permite aplicarea tehnicii celei mai avansate la dezvoltarea şi exploatarea zăcămîntului, avînd ca rezultat un preţ de cost scăzut. De asemenea trebuie dată mai mare atenţie posibilităţilor de exploatare a minereurilor la zi. Exploatarea în masă va permite extragerea în condiţii rentabile a unor minereuri cu conţinut chiar mai scăzut de metal. Prin creşterea capacităţilor de producţie şi introducerea tehnicii celei mai avansate, preţul de cost va scădea, iar o serie de zăcăminte noi, sau aflate în exploatare, vor deveni rentabile, la nivelul preţurilor mondiale.

Capacităţi mari de producţie pot fi proiectate numai în cazul cînd rezervele geologice permit aceasta. De aceea, este important ca la zăcămintele noi de perspectivă, să se concentreze lucrările geologice, astfel încît la proiectare să existe o baza materială corespunzătoare unor exploatări de o capacitate mai mare.

De o deosebită importanţă pentru introducerea tehnicii celei mai avansate este sprijinirea mişcării inovatorilor. In industria minieră, ca şi în alte ramuri ale economiei naţionale, muncitorii, tehnicienii şi inginerii, însufleţiţi de dorinţa permanentă de a îmbunătăţi procesul de producţie au făcut numeroase propuneri de inovaţii şi raţionalizări. Aceste propuneri fiind aplicate în întreprinderile respective au dus la uşurarea muncii, la economii, la îmbunătăţirea procesului de producţie. Şi în industria minieră mişcarea inovatorilor poate să ajute mai mult. Este necesar ca inginerii şi tehnicienii, înţelegînd importanţa acestei mişcări, să stimuleze şi să sprijine iniţiativele, să le dirijeze spre problemele cele mai grele şi importante ale industriei miniere.

Plenara C.C. al P.M.R. a definit reducerea preţului de cost ca „sarcină economică centrală", întrucît ea oglindeşte rezultatele introducerii tehnicii noi şi ale creşterii productivităţii muncii. Pentru toţi este clară importanţa reducerii preţului de cost pentru dezvoltarea economiei naţionale. Deşi în ultimul timp în această direcţie s-au obţinut unele succese, trebuie arătat că în industria minieră există încă rămîneri în urmă. In industria minieră materialele nu intră în preţul de cost cu o pondere aşa de mare ca în alte ramuri, cu toate acestea reducerea consumurilor specifice îndeosebi la lemn de mină, energie electrică, aer comprimat sînt căile importante pentru reducerea preţului de cost. Datoria inginerilor şi tehnicienilor este să prevadă măsuri concrete şi să antreneze tot colectivul la lupta pentru reducerea preţului de cost.

Ca urmare a măsurilor luate de partid şi guvern pentru îmbunătăţirea sistemului de salarizare, în industria minieră au fost obţinute în ultimul timp rezultate importante în stabilizarea şi fixarea cadrelor de mineri. Aceasta a permis creşterea productivităţii muncii, depăşindu-se sarcinile de plan şi la acest indice. Astfel la Combinatul carbonifer Valea Jiului, productivitatea muncii a crescut faţă de anul 1957 cu 10%. Nu ne putem declara totuşi mulţumiţi cu rezultatele obţinute, întrucît în prezent există toate condiţiile de a obţine creşteri ale productivităţii muncii şi mai accentuate. Pentru aceasta este necesar în primul rînd ca inginerii şi tehnicienii să se ocupe, cu toată răspunderea, de creşterea şi calificarea cadrelor de muncitori noi. Ridicarea nivelului de pregătire al minerilor va permite ca ei să ştie să folosească tehnica nouă, să scoată tot ceeace pot da maşinile şi mecanismele. In centrul atenţiei trebuie să stea reducerea cheltuielilor neproductive şi mecanizarea în primul rînd a operaţiilor cu un mare volum de muncă. Creşterea productivităţii muncii este factorul cel mai hotărîtor pentru reducerea preţului de cost în industria minieră. De aceea, în bătălia pentru reducerea preţului de cost, unde inginerii şi tehnicienii trebuie să fie în frunte, să concentrăm toate eforturile, să mobilizăm iniţiativa creatoare a muncitorilor, în primul rînd spre creşterea productivităţii muncii.

In anul 1959, în faţa industriei miniere stau sarcini importante şi de mare răspundere, pentru realizarea şi depăşirea cărora este nevoie de mobilizarea tuturor posibilităţilor. Pentru rezolvarea sarcinilor de plan este necesar ca toţi conducătorii din economie, inginerii şi tehnicienii din industria minieră să ceară ajutorul colectivelor de muncitori, să ceară cu încredere sprijinul organizaţiei de partid şi al organizaţiilor de masă, pentru mobilizarea colectivelor de muncă din întreprinderi, mine, exploatări.

Partidul nostru a arătat întotdeauna că pentru construirea socialismului este necesar efortul concentrat al oamenilor muncii pentru sporirea forţelor de producţie, industrializarea socialistă a ţării, utilarea cu tehnică, creşterea productivităţii muncii.

In expunerea sa, tovarăşul Gh. Gheorghiu-Dej arată căile pe care se poate obţine un avînt şi mai mare al economiei naţionale. Luptînd pentru realizarea sarcinilor trasate în acest important document, muncitorii, inginerii şi tehnicienii din industria minieră vor obţine noi succese, contribuind la construirea socialismului în R.P.R., la întărirea lagărului păcii în lumea întreagă.

# Contribuții noi la studiul emanațiilor de metan în minele de cărbuni

Ing. Gh. P. Bogdan

Stabilirea existenței zonelor de gaze în jurul zăcămintelor de cărbune, cît și punerea în evidență a unei legi de proporționalitate, între cuantumul emanațiilor de metan și adîncimea orizonturilor miniere, deschid cele mai largi perspective pentru studiul acestei importante probleme.

In lucrarea publicată în nr. 4/1957 al Revistei „Minelor" ASIT [1], au fost expuse pe larg cele două probleme, cu aplicație la zăcămintele de cărbuni din Valea Jiului, ceea ce a permis evaluarea gradientului emanațiilor de metan la aceste mine.

Mai mult, din analiza zăcămîntului din zona Aninoasa s-a putut pronostica posibilitatea unor manifestări eruptive pentru orizontul următor, fapt confirmat de realitate chiar în cursul anului 1957 (stratul 3, blocul 2, orizontul IX).

Ceea ce interesează din lucrarea citată este și faptul că, cel puțin pentru zăcămintele din Valea Jiului, ipoteza că fenomenele eruptive se manifestă din momentul în care debitul emanațiilor de metan trece peste 15 m³/t ($q > 15$ m³/t) a fost și ea confirmată, ceea ce denotă că metoda aplicată la baza studiului [1] a fost justă, iar rezultatele obținute acolo sînt reale.

In plus, se confirmă și criteriile de clasificare a minelor de cărbuni, din punct de vedere al degajărilor de metan aplicate pentru prima oară de către Normele sovietice de tehnica securității, cît și acelea adoptate în N.T.S. din R.P.R. (Ediția 1958).

Unele concluzii la care s-a ajuns în lucrarea [1] au permis să trecem în studiul de față la o analiză mai amănunțită cu privire la zonele de difuziune a metanului, în rocile purtătoare de gaze din jurul zăcămintelor de cărbune, creînd posibilități pentru o determinare grafică și analitică a acestor zone.

## I. Cazul unui zăcămînt format dintr-un singur strat de cărbune

Dependența funcțională dintre cuantumul emanațiilor de metan, la un anumit orizont, și adîncimea acelui orizont față de suprafață rămîne ca un fapt deplin stabilit [1].

Pe de altă parte, un strat de cărbune poate fi considerat ca un rezervor în care se află acumulată în prezent o anumită *cantitate* de metan (pe tona de cărbune), căreia îi corespunde o anumită presiune.

Pereții acestui rezervor sînt formați din rocile de acoperiș și de culcuș care, avînd o anumită *porozitate,* permit o infiltrație corespunzătoare a gazelor, sub influența presiunii proprii.

In cele ce urmează, nu vom ține deocamdată seamă de forma sub care aceste gaze sînt incluse în masa cărbunoasă, pentru a simplifica problema, urmînd ca, ulterior, să fie luat în considerare și acest factor.

Presupunem deci că este vorba de un strat de cărbune în care metanul se află numai în stare *liberă, absorbit* în porii cărbunelui și ai rocilor înconjurătoare, sub anumite presiuni.

Aceste considerații ne permit să stabilim ca punct de plecare al studiului de față două fenomene fundamentale, și anume:

1. In primul rînd, legea proporționalității liniare dintre debitul relativ al metanului și adîncimea diferitelor orizonturi ale unei mine, lege stabilită de Institutul de Hidrodinamică de pe lîngă Academia de Științe a U.R.S.S., confirmată și pentru zăcămintele din Valea Jiului.

2. In al doilea rînd, să considerăm un strat de cărbune, de grosime $U_c$ (fig. 1), în care un element de volum $V$, normal pe planul stratului, are o secțiune $1 \times 1$ m².

In acest caz, dacă $\gamma_c$ este greutatea specifică aparentă a cărbunelui, iar $q_c$ conținutul în metan al cărbunelui (în m³/t), avem evident:

$$Q = 1 \cdot U_c \cdot \gamma_c \cdot q_c \text{ [m}^3\text{]} \qquad (1.1)$$

în care $Q$ este conținutul total de metan (în m³), inclus în coloana paralelipipedică, cu secțiunea de 1 m².

Presiunea $p$, exercitată de gazele incluse în acest volum $V$, este dirijată în toate direcțiile. Se observă însă că presiunea $p$, dirijată pe în-

clinarea zăcămîntului, în jos este echilibrată de presiunea exercitată de elementul de volum egal $V$, vecin cu cel considerat și aflat în partea imediat inferioară.

Presupunînd că porozitatea cărbunelui este uniformă pe toată adîncimea și lungimea zăcămîntului, rezultă că surplusul de presiune $\Delta_p$ dintre două elemente de volum, vecine, va da naștere la o mișcare a gazului din zăcămînt spre suprafață, prin masa cărbunelui.

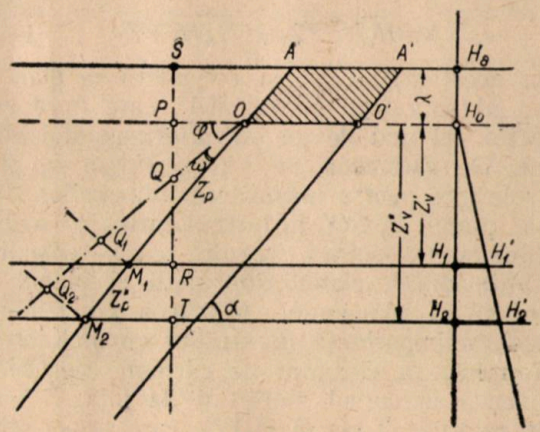



Fig. 1

Dar, presiunea gazului se exercită și normal pe planul zăcămîntului, spre pereții rocilor de acoperiș și de culcuș. In aceste roci, însă, n-au existat inițial gaze care să echilibreze presiunea exercitată de gazele incluse în cărbune. Din această cauză, o parte din gazele din zăcămînt a fost împinsă în rocile înconjurătoare, în care, prin difuziune, s-a răspîndit pînă la o anumită distanță de planul stratului, pe ambele părți ale acestuia (în acoperiș și în culcuș).

Această distanță, care a fost notată cu $h$, este evident proporțională cu presiunea gazelor în stratul de cărbune $(p)$, iar pe de altă parte invers proporțională cu rezistența medie, opusă de rocile înconjurătoare pătrunderii acestor gaze. Această constatare se mai poate exprima și în alt mod: distanța pînă la limita de difuziune a gazelor, în rocile vecine, este direct proporțională cu ușurința cu care aceste roci s-au lăsat străbătute de gaze.

Pentru moment nu cunoaștem presiunea metanului în cărbune, dar este evident că această presiune este, la rîndul ei, proporțională cu conținutul de metan al cărbunelui. In acest caz se va păstra și proporționalitatea între limita de difuziune a metanului $(h)$, în rocile înconjurătoare, și cantitatea de metan inclusă în cărbune.

Așadar, în baza acestor considerații, putem scrie, în general, pentru fiecare element de cărbune de volum $V$, relația:

$$h = \mu_r \cdot Q/2 \qquad (1.2)$$

în care $Q$ este definit prin relația (1.1) iar $\mu_r$ este un coeficient de proporționalitate care exprimă capacitatea medie a rocilor înconjurătoare de a se lăsa străbătute de metan, sau așa cum s-a arătat, $\mu_r$ este inversul rezistenței $\rho_r$ a rocilor, care se opune trecerii metanului prin roci:

$$\mu_r = \frac{1}{\rho_r}. \qquad (1.3)$$

Ținînd seama de relația (1.1), ecuația (1.2) devine:

$$h = 1 \cdot \mu_r \cdot U_c \gamma_c \frac{qc}{2}. \qquad (1.4)$$

In această relație intră două necunoscute: $h$ și $\mu_r$. Coeficientul $\mu_r$ este deci considerat aici ca o caracteristică *medie* a rocilor înconjurătoare ale unui strat de cărbune și care apare ca o rezultantă a tuturor condițiilor, cunoscute și necunoscute, în care se află formațiunea de roci sedimentare, în zona unui strat sau a unui pachet de strate de cărbune ca: natura rocilor, porozitatea lor, gradul de tectonizare, granulație, umiditate, salinitate, vîscozitatea gazelor, temperatură, tensiunea superficială a gazelor și a apelor, capilaritate, presiune hidrostatică etc.

Ceilalți parametri adică: $U_c$ = grosimea medie a stratului, $\gamma_c$ = greutatea specifică aparentă a cărbunelui sînt cunoscuți, fiind determinați prin lucrările de explorare sau de exploatare.

In ce privește factorul $q_c$, care prin legea proporționalității, se poate exprima în general printr-o expresie de forma:

$$q_c = f(H) \qquad (1.5)$$

se va arăta, în cuprinsul articolului, modul de determinare.

Din relația (1.4) se poate observa că $h$ crește proporțional cu $q_c$ sau, ceea ce este același lucru, cu $H$, adică cu adîncimea, ținînd seama de relația (1.5).

Verificarea dimensiunilor în relația (1.4) ne conduce la ecuația

$$[m^3] = \mu_r [m^2] [m] \left[\frac{t}{m^3}\right] \left[\frac{m^3}{t}\right] \qquad (1.6)$$

ceea ce arată că $\mu_r$ este o mărime adimensională.

In ecuația de dimensiuni (1.6), dacă împărțim ambii membri cu $m^2$, rămîne:

$$[m] = \mu_r [m] \left[\frac{t}{m^3}\right] \left[\frac{m^3}{t}\right] \qquad (1.7)$$

ceea ce ne dă direct dimensiunile mărimii $h$, în [m].

Pe de altă parte, observăm că, dacă facem notația:

$$U_c \cdot \gamma_c = m_c \qquad (1.8)$$

relaţia (1.4) se mai poate scrie:

$$h=\mu_r m_c \cdot \frac{q_c}{2} \cdot \qquad (1.9)$$

Relaţia (1.9) arată că, în cazul unui zăcămînt la care s-au determinat toate caracteristicile, inclusiv conţinutul de metan pe tona de cărbune, se poate calcula $h$ dacă $\mu_r$ este şi el determinat printr-o metodă oarecare sau, invers, se poate calcula $q_r$ dacă se determină în prealabil $h$ şi $\mu_r$.

Din relaţiile (1.8) şi (1.9) se deduce:

$$\mu_r = \frac{2h}{U_c \gamma_c q_c} = \frac{2h}{m_c q_c} \cdot \qquad (1.10)$$

Practic, din fig. 1 se observă că, în cazul unui zăcămînt compus dintr-un singur strat de cărbune, dacă se face un sondaj în acoperişul zăcămîntului şi se determină conţinutul de gaze în punctele $Q$, $R$ şi $T$, adică se stabileşte nivelul $Q$, la care $q=0$, cît şi conţinuturile de gaze din cărbune la două nivele diferite ($q_1$ şi $q_2$), se poate trasa imediat pe cale grafică dreapta $OQ$, care reprezintă linia pînzei gazeifere sau nivelul gazostatic al zăcămîntului, servindu-ne de construcţia grafică din partea dreaptă a figurii.

Pe dreptele $RH_1$ şi $TH_2$ se măsoară, la o scară oarecare, conţinuturile de metan pe tona de cărbune, determinate prin carotajul de gaze.

Unind punctele $H_1$ şi $H_2$, se obţine punctul $H_0$, în care $q=0$ m³/t. Prin sondă, s-a obţinut punctul $Q$, în care la fel $q=0$ m³/t.

Se mai observă că partea haşurată din strat reprezintă zona degazeificată a stratului, din apropierea suprafeţei.

În cazul unui strat subţire, sînt necesare două sondaje, la două nivele diferite, pentru stabilirea conţinutului de metan, în strat.

După trasarea dreptei $OQ$, se pot calcula uşor elementele $\overline{OM_1}=Z'_p$, $h_1$ şi $h_2$ cît şi unghiul $\omega$,

Cunoaşterea acestor elemente conduce uşor la determinarea coeficientului $\mu_r$, utilizînd relaţia (1.10).

Coeficientul de difuziune pentru metan al stratului de cărbune ($\mu_c$) se poate determina şi el uşor, observînd din fig. 1, că avem:

$$\overline{OM_1}=Z'_p=\mu_c \cdot m_c \cdot q_1 \qquad (1.11)$$

şi

$$\overline{OM_2}=Z''_p=\mu_c \cdot m_c \cdot q_2 \qquad (1.12)$$

Cele două valori obţinute pentru $\mu_c$ din relaţiile (1.11) şi (1.12) trebuie să fie foarte apropiate. Dacă facem notaţiile:

$$\overline{H_0H_1}=Z'_v \text{ şi } \overline{H_0H_2}=Z''_v \qquad (1.13)$$

obţinem imediat relaţiile:

$$Z'_p = \frac{Z'_v}{\sin\alpha} \qquad (1.14)$$

şi

$$Z''_p = \frac{Z''_v}{\sin\alpha} \qquad (1.15)$$

sau, în general, pentru o valoare oarecare a adîncimii:

$$Z_p = \frac{Z_v}{\sin\alpha} \cdot \qquad (1.16)$$

Distanţa $\overline{H_aH_0}$ se notează cu $\lambda$. Din figură, avem:

$$\lambda=\overline{H_aH_2}-Z''_v=\overline{H_aH_1}-Z'_v. \qquad (1.17)$$

În acest articol, se va considera ca plan de nivel al suprafeţei planul $AA'$, care trece prin punctul cel mai de jos al aflorimentului stratului. De asemenea, se va considera ca plan de referinţă pentru măsurarea adîncimilor (origină) planul $H_0OO'$, în lungul căruia $q=0$ m³/t.

Din aceste notaţii, rezultă că $\lambda$ reprezintă distanţa dintre planul suprafeţii şi planul de referinţă al adîncimilor. Mărimea $\lambda$ prezintă o deosebită importanţă în studiul emanaţiilor de metan într-un zăcămînt de cărbuni, ceea ce se va vedea în cursul studiului de faţă.

În relaţiile (1.11) şi (1.12), care se pot scrie, în general, pentru un orizont oarecare:

$$Z_p=\mu_c \cdot m_c \cdot q_c \qquad (1.18)$$

singura necunoscută este $\mu_c$ (considerînd, aşa cum s-a arătat, că $q_c$ a fost determinat printr-un sondaj).

Din (1.18) se deduce:

$$\mu_c = \frac{Z_p}{m_c \cdot q_c} = \frac{Z_v}{m_c \cdot q_c \sin\alpha} \qquad (1.19)$$

ţinînd seama şi de relaţia (1.16).

Aşadar, cu ajutorul relaţiilor (1.19), se poate determina şi coeficientul de difuziune al cărbunelui pentru metan.

Rezultă, în concluzie, că prin relaţiile matematice stabilite între diferiţi parametri ai unui zăcămînt se pot calcula alţi parametri necunoscuţi, dar care interesează problema emanaţiilor de metan.

Stabilirea datelor de mai sus ne conduce însă la o generalizare a problemei pentru un zăcămînt complex, compus din mai multe strate de cărbune.

## II. Cazul unui zăcămînt format din mai multe strate de cărbune

Se consideră că prin lucrările de explorare făcute sau prin lucrările de exploatare a unui zăcămînt au fost stabilite toate datele dimensionale (topografice) ale zăcămîntului: cota aflorimentului, direcţia stratelor de cărbune, înclinarea stratelor, numărul de strate (inclusiv cele neexploatabile), grosimea stratelor (inclusiv cele neexploatabile), cît şi caracterele lor generale.

Vom folosi notaţiile următoare :

$\alpha$ — unghiul de înclinare medie a stratelor;
$U_c$ — grosimea totală a stratelor de cărbune (inclusiv cele neexploatabile, întrucît şi acestea contribuie la degajările de metan);
$U_r$ — grosimea totală a rocilor sterile cuprinse între stratele de cărbune;
$U_z$ — grosimea totală a zăcămîntului (a formaţiunii productive, adică $U_z = U_c + U_2$ [m]);
$\gamma_c$ — greutatea specifică aparentă medie a cărbunelui din cele $n$ strate (medie ponderată);
$\gamma_r$ — greutatea specifică aparentă medie a rocilor sedimentare cuprinse între strate (medie ponderată);
$\gamma_z$ — greutatea specifică aparentă a rocilor din zăcămînt plus a cărbunelui, calculată cu relaţia :

$$\gamma_z = \frac{U_c \cdot \gamma_c + U_r \cdot \gamma_r}{U_z} \qquad (2.1)$$

$m_c$ — produsul $U_c \gamma_c$
$m_r$ — produsul $U_r \gamma_r$
$m_z$ — produsul $U_z \gamma_z$.

Celelalte notaţii rămîn aşa cum au fost stabilite în cap. I. al studiului de faţă.

Din fig. 2, rezultă următoarele :

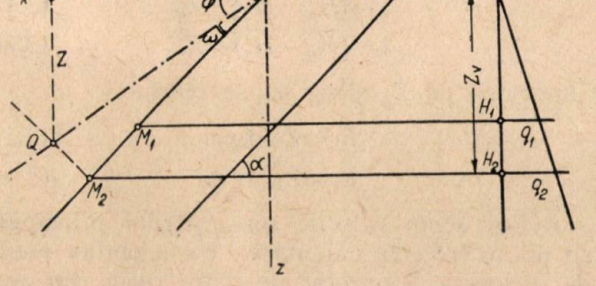



Fig. 2

$$Z_p = \mu_z \cdot m_z \cdot q \qquad (2.2$$

$$h = \mu_r \cdot m_z \cdot \frac{q}{2} \qquad (2.3)$$

$$\operatorname{tg} \omega = \frac{h}{Z_p} = \frac{\mu_r}{2\mu_z} \qquad (2.4)$$

Pe de altă parte avem :

$$\Delta_v = \frac{q}{Z_v} \left[\frac{\text{m}^3/\text{t}}{\text{m}}\right], \qquad (2.5)$$

în care: $\Delta_v$ reprezintă creşterea conţinutului de metan cu adîncimea (inversul gradientului).

Dacă se folosesc notaţiile :

$$\overline{OP} = X$$
$$\overline{PQ} = Z \qquad (2.6)$$

se observă că $X$ şi $Z$ sînt coordonatele punctului $Q$ (de pe dreapta $OQ$, adică linia pînzei gazeifere a zăcămîntului), în sistemul de coordonate $(Ox, Oz)$.

Din considerarea elementelor geometrice din fig. 2, se deduc uşor următoarele relaţii :

$$\operatorname{tg} \varphi = \operatorname{tg} (\alpha - \omega) = \frac{Z}{X} \qquad (2.7)$$

$$X = Z_p \frac{\cos \varphi}{\cos \omega} = Z_p (\cos \alpha + \sin \alpha \operatorname{tg} \omega) \qquad (2.8)$$

$$Z = Z_p \frac{\sin \varphi}{\cos \omega} = Z_p (\sin \alpha - \cos \alpha \operatorname{tg} \omega) \qquad (2.9)$$

$$\operatorname{tg} \omega = \frac{X \operatorname{tg} \alpha - Z}{Z \operatorname{tg} \alpha + X} \qquad (2.10)$$

$$\mu_r = \frac{2h}{m_z \cdot q_z} \qquad (2.11)$$

$$\mu_z = \frac{Z_p}{m_z \cdot q_z} \qquad (2.12)$$

$$\mu_c = \frac{\mu_z U_z - \mu_r U_r}{M_c} \qquad (2.13)$$

$$\operatorname{tg} \omega = \operatorname{tg} (\alpha - \varphi) \qquad (2.14)$$

Dacă se notează :

$$\overline{OQ} = \rho \qquad (2.15)$$

atunci vom avea :

$$\rho = \sqrt{X^2 + Z^2} = \sqrt{h^2 + Z_p^2} \qquad (2.16)$$

$$Z_p = \frac{\rho}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \omega}} = \frac{\rho}{\cos \omega} \qquad (2.17)$$

$$h = \frac{\rho \operatorname{tg} \omega}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \omega}} = \frac{\rho}{\sin \omega} \qquad (2.18)$$

Pentru a putea folosi toate aceste formule, este necesar, în primul rînd, să stabilim conţinutul de metan la diferite orizonturi ale zăcămîntului, cît şi pînza gazeiferă a rocilor din acoperiş. Pentru culcuş se va proceda prin simetrie.

Problema aceasta se pune în mod diferit, după cum zăcămîntul se află în explorare sau în exploatare.

A. *Zăcămînt în explorare*

Să presupunem un zăcămînt ce se află în curs de explorare prin sonde.

Un număr oarecare de sonde va stabili datele dimensionale, cît şi de aşezare ale zăcămîntului : direcţia, înclinarea, lungimea, numărul de strate de cărbune, grosimea lor, calitatea cărbunelui etc.

Prin planul de locaţie a sondelor se vor rezerva două sonde, care se vor amplasa (în proiecţie orizontală) pe o direcţie perpendiculară

pe direcția stratelor, măsurîndu-se cu exactitate distanța acestor două sonde de la linia de afloriment.

Se va considera ca nivel al aflorimentului nivelul cel mai de jos, deoarece deasupra acestui nivel zăcămîntul va fi în orice caz degazeificat.

Pentru determinarea parametrilor ce intră în calculele arătate se pot folosi două metode, care vor fi descrise în continuare.

1. *Metoda I.* Prin sondele amplasate în punctele $S_1$ și $S_2$, situate în planul $AA'$, se forează pînă la traversarea zăcămîntului. Intrucît suprafața terenului este, în general, neregulată, se va avea în vedere înălțimea ce trece peste linia $AA'$ (deasupra punctelor $S_1$ și $S_2$) pînă la suprafață, pentru a putea deduce adîncimile sondelor măsurate de la nivelul planului $AA'$.

Prin carotajul de gaze, se vor determina:
— punctele $Q_1$ și $Q_2$ (vezi fig. 3), adică nivelele la care $q_z = 0$;
— punctele $M_1$ și $M_2$, în care sondele înțeapă acoperișul zăcămîntului.

De asemenea, se vor măsura exact distanțele $\overline{AS_1}$ și $\overline{AS_2}$. In punctele $M_1$ și $M_2$, adică la orizonturile ce trec prin nivelul punctelor $M_1$ și $M_2$, se vor determina, prin carotajul de gaze, extragerea gazelor cu pompa de vacuum și prin analize chimice conținuturile medii de metan pe $1m^3$ și 1t de roci (steril + cărbune) din zăcămînt.

După obținerea datelor de mai sus, se trasează dreapta $\overline{Q_1Q_2}$, care intersectează panta zăcămîntului $AM$ în punctul $O$.

Din fig. 3, se observă că, dacă se aplică notațiile:

$$\overline{AS_2} - \overline{AS_1} = e \tag{3.1}$$

$$\overline{Q_2M_2} = \overline{S_2M_2} - \overline{S_2Q_2} = Z_2 \tag{3.2}$$

$$\overline{Q_1M_1} = \overline{S_1M_1} - \overline{S_1Q_1} = Z_1 \tag{3.3}$$

$$\overline{Q_1E} = \overline{S_2Q_2} - \overline{S_1Q_1} = m \tag{3.4}$$

$$\overline{OM_1} = Z'_p \tag{3.5}$$

$$\overline{OM_2} = Z''_p \tag{3.6}$$

se pot calcula imediat următoarele:

$$\operatorname{tg}\varphi = \operatorname{tg}(\alpha - \omega) = \frac{m}{e} \tag{3.7}$$

$$\operatorname{tg}\omega = \frac{e\operatorname{tg}\alpha - m}{e + m\operatorname{tg}\alpha}. \tag{3.8}$$

Din triunghiurile asemenea $OQ_2M_2$ și $OQ_1M_1$, de deduce:

$$\frac{\overline{Q_2M_2}}{\overline{Q_1M_1}} = \frac{Z''_p}{Z'_p} = \frac{Z'_p + M_1M_2}{Z'_p} \tag{3.9}$$

Dacă se ține seama de notațiile făcute la (3.1...3.6), relația (3.9) se poate scrie:

$$\frac{Z_2}{Z_1} = \frac{Z'_p \cdot \cos\alpha + e}{Z'_p \cos\alpha}, \tag{3.10}$$

din care rezultă:

$$Z'_p = \frac{e \cdot Z_1}{(Z_2 - Z_1)\cos\alpha} \tag{3.11}$$

$$Z''_p = \frac{e \cdot Z_2}{(Z_2 - Z_1)\cos\alpha} \tag{3.12}$$

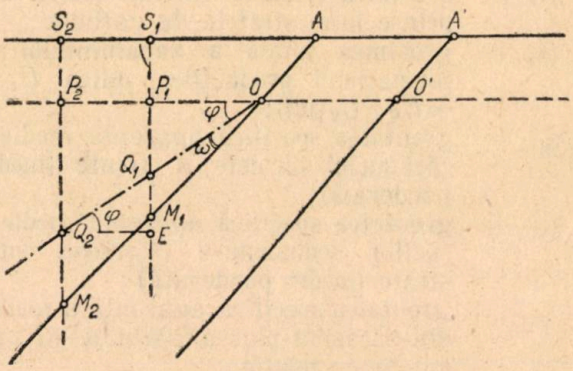



Fig. 3

cît și relațiile:

$$Z'_v = \frac{e \cdot Z_1}{(Z_2 - Z_1)} \operatorname{tg}\alpha \tag{3.13}$$

$$Z''_v = \frac{e \cdot Z_2}{(Z_2 - Z_1)} \operatorname{tg}\alpha. \tag{3.14}$$

De aici se poate calcula și adîncimea pînzei gazeifere din interiorul zăcămîntului ($\lambda$), care are ca valoare:

$$\lambda = (\overline{H_a - H_1}) - Z'_v \tag{3.15}$$

$$\lambda = (\overline{H_a - H_2}) - Z''_v \tag{3.16}$$

Cunoscînd pe $Z_p$ și tg $\omega$, se obține:

$$h_1 = Z'_p \cdot \operatorname{tg}\omega \tag{3.17}$$

$$h_2 = Z''_p \cdot \operatorname{tg}\omega. \tag{3.18}$$

Avînd acum valorile parametrilor principali, se poate trece la calcularea coeficienților medii de absorbție a gazelor de către rocile din acoperiș și zăcămînt cît și de către cărbunele inclus în zăcămînt:

$$\mu_r = \frac{2h_1}{m_z \cdot q'_z}. \tag{3.19}$$

Se face imediat verificarea;

$$\mu_r = \frac{2h_2}{m_z \cdot q''_z}. \tag{3.20}$$

Se calculează:

$$\mu_z = \frac{Z'_p}{m_z \cdot q'_z}, \tag{3.21}$$

cu verificarea imediată:

$$\mu_z = \frac{Z''_p}{m_z \cdot q''_z}. \tag{3.22}$$

Se calculează:

$$\mu_c = \frac{\mu_z \cdot U_z - \mu_r \cdot U_r}{U_c} \qquad (3.23)$$

Mai departe, se obţin:

$$X = Z_p \frac{\cos\varphi}{\cos\omega} = Z_p(\cos\alpha + \sin\alpha\,\mathrm{tg}\,\omega) \qquad (3.24)$$

$$Z = Z_p \frac{\sin\varphi}{\cos\omega} = Z_p(\sin\alpha - \cos\alpha\,\mathrm{tg}\,\omega) \qquad (3.25)$$

Pentru verificarea calculelor se foloseşte relaţia:

$$\mathrm{tg}\,\varphi = \frac{Z}{X} \qquad (3.26)$$

cît şi relaţia:

$$\mathrm{tg}\,\omega = \frac{\mu_r}{2\mu_z} \qquad (3.27)$$

Prin construirea diagramei de variaţie a conţinuturilor de metan, se pot evalua apoi conţinuturile de $CH_4$ pe tona de zăcămînt (steril + cărbune), pentru orice adîncime.

In acest mod, se pot prevedea debitele de metan pentru orice adîncime încă de la explorarea zăcămîntului şi evoluţia lucrărilor miniere în timp, din punctul de vedere al clasificării indicate de N.T.S.

Exemplu numeric. In cele ce urmează va fi prezentat un exemplu numeric, referitor la metoda I-a de cercetare, descrisă mai sus. Datele de zăcămînt au fost luate de la mina Petrila.

La un zăcămînt în explorare, cu o grosime totală $U_z = 400$ m, care conţine mai multe straturi de cărbune, în grosime totală $U_c = 36$ m, s-au executat două sondaje cu carotaj de gaze ($S_1$ şi $S_2$), la distanţele $AS_1 = 200$ m şi $AS_2 = 310$ m, măsurate de la punctul de afloriment $A$.

In sonda ($S_1$), zăcămîntul a fost atins la 348 m adîncime, iar în sona ($S_2$), la 548 m adîncime.

Cota punctului de afloriment este de $H_a = 635$ m, iar înclinarea medie a zăcămîntului este de $\alpha = 60^0$.

Executarea carotajului de gaze a dat următoarele rezultate:

1. La orizontul $H_1$ (cota + 287 m), la 350 m adîncime, s-a determinat un conţinut mediu de metan:

$$q'_z = 5{,}5 \ \mathrm{m^3/t}$$

2. La orizontul $H_2$ (cota + 87 m), adică la 548 m adîncime, s-a determinat un conţinut mediu de metan:

$$q''_z = 9{,}4 \ \mathrm{m^3/t}$$

3. Punctul $Q_1$ (la care $q_z = 0$), prin sonda ($S_1$) a fost întîlnit la o adîncime $S_1Q_1 = 225$ m.

4. Punctul $Q_2$ (la care $q_z = 0$), prin sonda ($S_2$) a fost întîlnit la o adîncime $S_2Q_2 = 338{,}5$ m.

Ţinînd seama de aceste date, obţinute la lucrările de explorare, să se stabilească situaţia zăcămîntului şi planul de prevederi pentru emanaţiile de $CH_4$ şi să se determine parametrii principali ai zăcămîntului.

Rezolvare. Se trasează profilul de bază al zăcămîntului, după modelul din fig. 3.

Aplicînd apoi formulele (3.7)....(3.26), se obţin următoarele rezultate:

$$\mathrm{tg}\,\varphi = (\mathrm{tg}\,\alpha - \omega) = \frac{m}{e} = \frac{105}{110} = 0{,}954$$

$$\varphi = 43^0 40'$$

$$\omega = \alpha - \varphi = 60^0 - 43^0\,40' = 16^0\,25'$$

$$\mathrm{tg}\,\omega = 0{,}293$$

$$\mathrm{tg}\,\omega = \frac{e\,\mathrm{tg}\,\alpha - m}{e + m\,\mathrm{tg}\,\omega} = \frac{110\times 1{,}723 - 105}{110 + 105\times 1{,}723} = 0{,}293$$

$$Z'_p = \frac{e\,Z_1}{(Z_2 - Z_1)\cos\alpha} = \frac{110\times 125}{84{,}5\times 0{,}5} = 325{,}4 \ \mathrm{m}$$

$$Z''_p = \frac{e\,Z_2}{(Z_2 - Z_1)\cos\alpha} = \frac{110\times 209{,}5}{84{,}5\times 0{,}5} = 545{,}0 \ \mathrm{m}$$

$$Z'_v = Z'_p \sin\alpha = 280 \ \mathrm{m}$$

$$Z'_v = Z''_p \sin\alpha = 480 \ \mathrm{m}$$

$$\lambda = 348 - 280 = 68 \ \mathrm{m}$$

$$\lambda = 548 - 480 = 68 \ \mathrm{m}$$

$$h_1 = Z'_p\,\mathrm{tg}\,\omega - 325{,}4\times 0{,}293 = 95{,}3 \ \mathrm{m}$$

$$h_2 = Z''_p\,\mathrm{tg}\,\omega = 545\times 0{,}293 = 159{,}7 \ \mathrm{m}$$

$$\mu_r = \frac{2h_1}{m_z \cdot q'_z} = \frac{2\times 95{,}3}{986{,}8\times 5{,}5} = 0{,}0351 \qquad (3{,}51\,\%)$$

(verificare):

$$\mu_r = \frac{2h_2}{m_z \cdot q''_z} = \frac{2\times 159{,}7}{986{,}8\times 9{,}4} = 0{,}0344$$

$$\mu_z = \frac{Z'_p}{m_z \cdot q'_z} - \frac{325{,}4}{986{,}8\times 5{,}5} = 0{,}059 \qquad (5{,}90\,\%)$$

(verificare):

$$\mu_z = \frac{Z''_p}{m_z \cdot q''_z} = \frac{545}{986{,}8\times 9{,}4} = 0{,}054$$

$$\mu_c = \frac{\mu_z M_z - \mu_r \cdot M_r}{M_c} = \frac{0{,}059\times 400 - 0{,}0351\times 364}{36} = 0{,}301 \qquad (30{,}1\,\%)$$

$$\begin{cases} Z' = Z'_p \dfrac{\sin\varphi}{\cos\omega} = 325{,}4\,\dfrac{0{,}690}{0{,}959} = 233{,}9 \ \mathrm{m} \\ X' = Z'_p \dfrac{\cos\varphi}{\sin\omega} = 325{,}4\,\dfrac{0{,}723}{0{,}959} = 245{,}0 \ \mathrm{m} \end{cases}$$

$$\begin{cases} Z'' = Z''_p \dfrac{\sin\varphi}{\cos\omega} = 391{,}8 \ \mathrm{m} \\ X'' = Z''_p \dfrac{\cos\varphi}{\cos\omega} = 410{,}4 \ \mathrm{m} \end{cases}$$

Verificări:

$$\operatorname{tg}\varphi \begin{cases} \operatorname{tg}\varphi = \dfrac{Z'}{X'} = \dfrac{233{,}9}{245} = 0{,}954 \\ \operatorname{tg}\varphi = \dfrac{Z''}{X'} = \dfrac{391{,}8}{410{,}4} = 0{,}954 \end{cases}$$

$$\operatorname{tg}\omega = \frac{\mu_r}{2\mu_z} = \frac{0{,}0351}{2\times 0{,}059} = 0{,}296$$

$$\Delta = \frac{5{,}5}{280} = \frac{9{,}4}{480} = 0{,}0196 \qquad \left[\frac{m^3/t}{m}\right].$$

Conținutul de metan, pentru orice adîncime, va fi deci:

$$q_z = \Delta Z_v \quad [m^3/t]$$

Luînd de exemplu $Z_v = 1000$ m, atunci:

$$q_z = \Delta Z_v = 1\,000 \times 0{,}0196 \cong 19{,}6 \ m^3/t$$

Pentru calcularea debitului emanațiilor de metan, la cele două orizonturi $H_1$ și $H_2$, vom avea:

$$q_1 = \frac{q'z}{0{,}35} = \frac{5{,}5}{0{,}35} \cong 15{,}8 \ m^3/t \qquad (3.28)$$

$$q_2 = \frac{q''z}{0{,}35} = \frac{9{,}4}{0{,}35} \cong 26{,}9 \ m^3/t. \qquad (3.29)$$

În relațiile (3.28) și 3.29) se înțelege tona de cărbune extrasă în 24 ore.

Asupra coeficientului 0,35, introdus la numitorul fracției în relațiile (3.28) și (3.29), se va face revenire mai departe, în acest articol.

2. *Metoda a II-a.* Din studierea primei metode reiese că, pentru determinarea parametrilor de gaze ai unui zăcămînt în explorare, este necesar să se obțină două puncte pentru trasarea pînzei gazeifere a zăcămîntului cercetat.

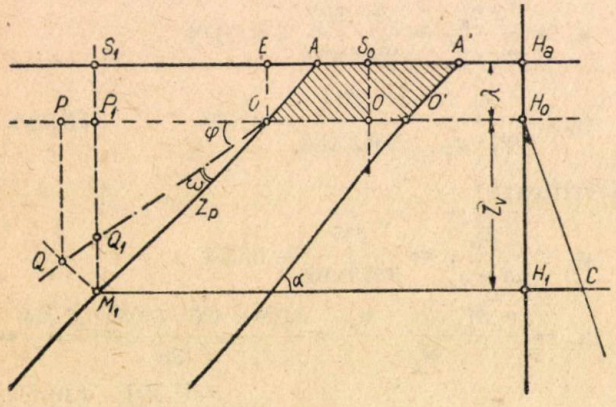



Fig. 4

Acest scop se mai poate atinge prin amplasarea unei sonde ($S_0$) în centrul aflorimentului zăcămîntului (fig. 4), iar sonda a doua ($S_1$) într-un punct oarecare din acoperișul zăcămîntului.

Prin sonda ($S_0$) se determină nivelul planului de referință $OO'$, pentru care $q_z = 0$, deci implicit și parametrul $\lambda$, iar prin sonda ($S_1$) se obțin punctele $Q_1$ și $M_1$, în care avem respectiv $q_z = 0$ și $q_z = q_z$.

Prin punctele $Q_1$ și $O$, astfel obținute, se trasează linia pînzei gazeifere $QO$, iar prin punctul $M_1$, planul orizontului $H_1$.

Se construiește curba de variație a conținutului de $CH_4$, dreapta $\overline{CH_0}$, stabilindu-se astfel regimul de creștere a conținutului de gaze, o dată cu adîncimea.

Folosind relațiile (3.28) și (3.29), se stabilește și regimul viitor al degajărilor de metan, în timpul exploatării zăcămîntului.

Se observă pe fig. 4:

$$\overline{OP_1} = x = \overline{ES_1} = \overline{AS_1} - \lambda \operatorname{ctg}\alpha \qquad (4.1)$$

$$\overline{P_1Q_1} = z = \overline{S_1Q_1} - \lambda \qquad (4.2)$$

$$\operatorname{tg}\varphi = \operatorname{tg}(\alpha - \omega) = \frac{z}{x} \qquad (4.3)$$

$$\operatorname{tg}\omega = \frac{x\operatorname{tg}\alpha - z}{z\operatorname{tg}\alpha + x} \qquad (4.4)$$

$$\overline{P_1M_1} = Z_v = \overline{S_1M_1} - \lambda \qquad (4.5)$$

$$Z_p = \frac{Z_v}{\sin\alpha} \qquad (4.6)$$

$$h = Z_p \cdot \operatorname{tg}\omega = Z_p \frac{x\operatorname{tg}\alpha - z}{z\operatorname{tg}\alpha + x} \qquad (4.7)$$

$$X = Z_p \frac{\cos\varphi}{\cos\omega} = Z_p(\cos\alpha + \sin\alpha \operatorname{tg}\omega) \qquad (4.8)$$

$$Z = Z_p \frac{\sin\varphi}{\cos\omega} = Z_p(\sin\alpha - \cos\alpha \operatorname{tg}\omega) \qquad (4.9)$$

$$\Delta = \frac{q_z}{Z_v} \qquad (4.10)$$

$$\mu_r = \frac{2h}{m_z \cdot q_z} \qquad (4.11)$$

$$M_z = \frac{Z_p}{m_z \cdot q_z} \qquad (4.12)$$

$$\mu_c = \frac{\mu_z \cdot U_z - \mu_r \cdot U_r}{U_c}. \qquad (4.13)$$

Se recomandă să se facă verificările:

$$\operatorname{tg}\omega = \frac{\mu_r}{2\mu_z} \qquad (4.14)$$

$$\operatorname{tg}\varphi = \frac{Z}{X} \qquad (4.15)$$

Metoda a II-a are avantajul că este mai simplă, întrucît sonda ($S_0$) are o adîncime mai redusă.

Exemplul numeric dat pentru metoda I-a se poate relua și pentru ilustrarea metodei a II-a, obținîndu-se aceleași rezultate.

B. *Zăcămînt în curs de exploatare*

Este cazul celor mai multe din zăcămintele de cărbuni aflate de zeci de ani în exploatare.

Intrucît numeroasele observaţii făcute în toate ţările au dus la concluzia că emanaţiile de $CH_4$, din masivul nederanjat, sînt foarte slabe, putem presupune, fără a face o eroare, că partea de zăcămînt rămasă sub orizontul inferior al minei se află încă în starea iniţială, adică aşa cum se afla şi înainte de începerea lucrărilor de exploatare.

Să presupunem mai departe că, prin metoda de determinare a debitului emanaţiilor de metan, recomandată de acad. A. A. Skocinski, au fost stabilite debitele degajărilor de metan, raportate la tona de cărbune extrasă în 24 ore, la orizonturile $H_1$ şi $H_2$, acesta din urmă fiind şi orizontul cel mai adînc al minei. Fie aceste debite $q_1$ şi $q_2$. Cu ajutorul graficului din partea dreaptă a fig. 5, se determină uşor punctul $H_0$, prin care se trasează apoi planul orizontal de referinţă $H_0\ O'O$.

Prin această operaţie a fost determinat şi parametrul $\lambda$ cît şi zona degazeificată în mod natural, din apropierea suprafeţei. În acelaşi timp a fost determinat şi punctul $O$, care aparţine pînzei gazeifere a zăcămîntului cercetat.

Să presupunem, în continuare, că ne aflăm în cazul exemplului numeric ce s-a dat la metoda I-a de studiu a zăcămintelor în explorare (fig. 5).

Este evident că punctul $H_0$, obţinut prin construirea diagramei debitelor de $CH_4$, va coincide cu nivelul ce s-ar obţine prin construirea diagramei conţinutului de metan în zăcămînt, deoarece ele sînt situate în planul $q_z=0$.

În felul acesta avem determinat nivelul superior al pînzei gazeifere $H_0O'O$.

De asemenea, sînt determinaţi, prin această operaţie, şi parametrii $Z'_v$, $Z''_v$, $Z'_p$ şi $Z''_p$, pe baza construcţiei grafice, cît şi a relaţiei (1.16):

$$Z_p = \frac{Z_v}{\sin\alpha}\cdot \qquad (5.1)$$

Mai departe, se calculează:

$$\Delta_v = \frac{q_1}{Z'_v} = \frac{q_2}{Z''_v}\cdot \qquad (5.2)$$

Din examinarea fig. 5, rezultă că, pe baza datelor obţinute pînă în prezent ($\lambda$, $\Delta$, $Z_v$, $q_1$ şi $q_2$), este imposibil să determinăm mai departe ceilalţi parametri, necesari pentru fixarea regimului general de gaze al zăcămîntului respectiv. Prin construirea diagramei de variaţie a debitului de metan am putut stabili debitele de emanaţii la orice adîncime, în schimb nu am obţinut nici un fel de informaţie asupra viitoarei comportări a zăcămîntului, în adîncime, în ce priveşte eventualele fenomene eruptive.

Relaţia (5.1) nu ne permite să calculăm nici pe $\mu_z$, deoarece nu cunoaştem pe $q_z$, adică conţinutul de metan în zăcămînt.

Din aceste considerente, apare imediat necesitatea de a determina încă un parametru, fie pe $h$, fie pe $\omega$, ceea ce ne pune la dispoziţie încă un punct de pe dreapta $OQ$.

Această determinare impune forarea unei sonde în acoperişul stratului, amplasată în afara zonei de exploatare, sau executarea unei galerii transversale de explorare în rocile din acoperişul stratului, pînă în punctul $T$ (fig. 6), unde vom avea $q_z=0$.

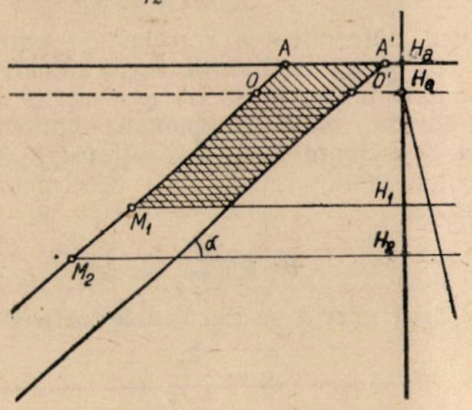



Fig. 5

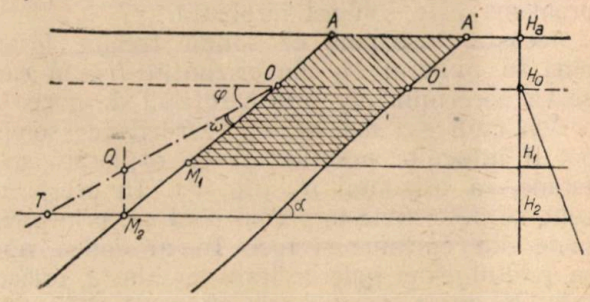



Fig. 6

În cazul folosirii unui foraj în acoperişul zăcămîntului, vom avea (fig. 7):

$$\overline{AM_2} = \frac{H_2}{\sin\alpha} \qquad (5.3)$$

Deci:

$$\overline{AS} = \overline{AM_2}\cos\alpha = H_2\operatorname{ctg}\alpha. \qquad (5.4)$$

Prin sonda ($S$) se va executa carotaj de gaze, astfel încît se va determina punctul $Q_1$, ca al doilea punct al liniei $OQ$.

În acest mod, avem determinate şi distanţele

$$\overline{OP_1} = \overline{AS} - \lambda\operatorname{ctg}\alpha$$

şi

$$\overline{P_1Q_1}$$

făcînd notaţiile:

$$\overline{OP_1} = x \qquad (5.5)$$
$$\overline{P_1Q_1} = z$$

se determină imediat:

$$\operatorname{tg}\varphi=\operatorname{tg}(\alpha-\omega)=\frac{z}{x} \tag{5.6}$$

$$\operatorname{tg}\omega=\frac{x\operatorname{tg}\alpha-z}{z\operatorname{tg}\alpha+x}\cdot \tag{5.7}$$

În posesia acestor date, se poate calcula acum:

$$h=Z_p\cdot\operatorname{tg}\omega=Z_p\frac{x\operatorname{tg}\alpha-z}{z\operatorname{tg}\alpha+x}\cdot \tag{5.8}$$

Pentru determinarea restului de parametri: $\mu_r$, $\mu_z$, $\mu_c$ şi $q_z$, ne lipseşte încă valoarea unui singur parametru, fie $q_r$ fie $q_z$.

În adevăr, dacă presupunem cunoscută valoarea coeficientului de absorbţie ($\mu_r$) al rocilor, putem aplica relaţia (2.3) determinînd astfel pe $q_z$:

$$q_z=\frac{2h}{\mu_r\cdot m_z} \tag{5.9}$$

cu ajutorul căreia se calculează coeficientul $\mu_z$:

$$\mu_z=\frac{Z_p}{m_z\cdot q_z} \tag{5.10}$$

Se observă deci că, în cazul cînd $q_z$ se determină prin carotajul de gaze, în sonda (S), problema este complet rezolvată.

Aceasta înseamnă că sonda trebuie forată pînă în punctul $M_2$ din orizontul $H_2$, în care se va determina $q_z$, prin carotajul de gaze.

Aşa cum s-a mai arătat, lucrările de sondaj pot fi înlocuite prin lucrări de explorare subterane, la orizontul $H_2$ (fig. 6). În acest orizont, se determină în primul rînd $q_z$, prin probe luate din cărbune şi roci. În al doilea rînd, se prelungeşte galeria transversală a orizontului $H_2$ pînă în rocile din acoperiş, pînă cînd $q_z=0$ (stabilindu-se acest punct $T$, prin carotaj de gaze).

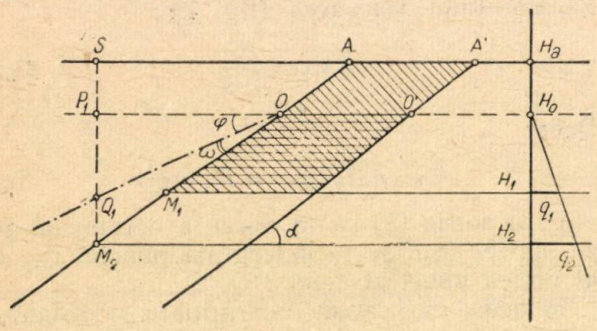



Fig. 7

Prin aceasta s-a stabilit distanţa:

$$\overline{M_2T}=y. \tag{5.11}$$

În punctul $M_2$ se ridică perpendiculara care intersectează dreaptă $OT$ în punctul $Q$.

Să notăm:

$$\overline{M_2Q}=z \tag{5.12}$$

Dat fiind că unghiul $QTM_2=\varphi=\alpha-\omega$, avem:

$$\operatorname{tg}\varphi=\operatorname{tg}(\alpha-\omega)=\frac{z}{y}\cdot \tag{5.13}$$

Mărimea $z$ se determină grafic pe desen, astfel că unghiul $\varphi$ şi unghiul $\omega$ devin cunoscute:

$$\operatorname{tg}\omega=\frac{y\operatorname{tg}\alpha-z}{z\operatorname{tg}\alpha+y} \tag{5.14}$$

În fig. 7, se observă că sînt cunoscuţi acum următorii parametri necesari: $\operatorname{tg}\omega$ şi

$$Z_p''=\overline{OM_2}=\frac{\overline{(H_0-H_2)}}{\sin\alpha} \tag{5.15}$$

($Ho$ şi $H_1$ fiind, aşa cum s-a notat de la început, cotele de nivel ale diferitelor orizonturi). Avem deci:

$$h=Z_p''\operatorname{tg}\omega \tag{5.16}$$

din care se obţine imediat

$$\mu_r=\frac{2h}{m_z\cdot q_z} \tag{5.17}$$

în care $q_z$ este cunoscut prin analizele de gaze efectuate în probele luate de la orizontul $H_2$. Avem, în acelaşi timp

$$\mu_z=\frac{Z_p''}{m_z\cdot q_z} \tag{5.18}$$

şi

$$\mu_c=\frac{\mu_z\cdot U_z-\mu_r U_r}{U_c}\cdot \tag{5.19}$$

Prin urmare, problema este rezolvabilă şi în cazul zăcămintelor în curs de exploatare, cu cîteva lucrări miniere ajutătoare, reduse la minimum.

Bazîndu-se însă pe legătura strînsă care există între coeficienţii de absorbţie pentru gaze, la un zăcămînt, concretizată prin relaţiile (2.1) şi (2.4), rezultă că $\mu_z$ este o caracteristică a fiecărui zăcămînt, iar pe de altă parte că $\mu_r$ este o caracteristică a rocilor sedimentare din formaţiunea productivă a zăcămîntului, dar şi a rocilor de culcuş şi acoperiş, cînd acestea sînt tot roci sedimentare, ceea ce este cazul la mai toate zăcămintele.

Rezultă că $\mu_r$ este absolut independent (în relaţiile matematice stabilite pînă în prezent) de factorul $q_z$, adică de conţinutul de metan al zăcămîntului.

El va depinde de natura rocilor, cît şi de anumite caracteristici ale zăcămîntului.

Să notăm atunci:

$$\mu_r=\frac{\eta}{m_z\cdot\sin\alpha} \tag{5.20}$$

care arată că $\mu_r$ esto o mărime invers proporţională cu $U_z$, $\gamma_z$ şi sin $\alpha$, $\eta$ fiind factorul de proporţionalitate.

Se poate observa uşor că $\mu_r$ nu poate avea alte valori decît acelea cuprinse între limitele:

$$0 < \mu_r < \mu_z \qquad (5.21)$$

deoarece niciodată $\mu_c$ nu poate avea valori mai mici decît $\mu_z$, adică vom avea întotdeauna:

$$\mu_c > \mu_z \qquad (5.22)$$

Întrucît cele două relaţii (5.21) şi (5.22) subsistă simultan, mai rezultă că niciodată $\mu_r$ nu va putea lua valoarea 0, adică vom avea şi inegalitatea:

$$\mu_c \neq \mu_z \qquad (5.23)$$

În sens fizic, capacitatea de absorbţie a gazelor de către roci va fi mai mică decît aceea a zăcămîntului, iar capacitatea de absorbţie a cărbunelui va fi întotdeauna mai mare decît a rocilor din zăcămînt, cît şi a celor înconjurătoare.

După Karl Ugor [9], capacitatea de absorbţie pentru gaze a cărbunelui ar fi de cel puţin 30 ori mai mare decît a rocilor înconjurătoare, adică:

$$\frac{\mu_c}{\mu_r} \geqslant 30.$$

În exemplul numeric cercetat de noi, acest raport are valoarea:

$$\frac{\mu_c}{\mu_r} = \frac{0{,}301}{0{,}0351} \cong 8{,}59 \qquad (5.24)$$

Deci ne aflăm departe de presupunerile lui Karl Ugor, pentru zăcămîntul de la Petrila.

Ţinînd seama însă de faptul că relaţiile (5.21) sînt evidente, s-a analizat situaţia reciprocă a celor trei parametri $\mu_z$, $\mu_r$, şi $\mu_c$, pentru diferite valori posibile ale coeficientului $\mu_r$. Datele obţinute au fost trecute în tabela 1, după care s-a întocmit şi diagrama din fig. 8.

*Tabela 1*

| $\mu_r$ | $\mu_z$ | $\mu_c$ (abs) | $\mu_c$ (%) | $K = \frac{\mu_c}{\mu_r}$ |
|---|---|---|---|---|
| 0,005 | 0,059 | 0,605 | 60,5 | 121,1 |
| 0,010 | 0,059 | 0,554 | 55,4 | 55,5 |
| 0,015 | 0,059 | 0,503 | 50,3 | 30,8 |
| 0,020 | 0,059 | 0,453 | 45,3 | 22,6 |
| 0,025 | 0,059 | 0,402 | 40,2 | 16,0 |
| 0,030 | 0,059 | 0,352 | 35,2 | 11,7 |
| 0,035 | 0,059 | 0,301 | 30,1 | 8,6 |
| 0,040 | 0,059 | 0,251 | 25,1 | 6,3 |
| 0,045 | 0,059 | 0,200 | 20,0 | 4,4 |
| 0,050 | 0,059 | 0,150 | 15,0 | 3,0 |
| 0,055 | 0,059 | 0,099 | 9,9 | 1,8 |

Dacă este acceptată observaţia făcută de Karl Ugor, ar rezulta că, din tabela de mai sus, valorile coeficienţilor de absorbţie ar fi, pentru $K = 30{,}8$:

$$\mu_r = 0{,}015;\ \mu_z = 0{,}059;\ \mu_c = 0{,}503.$$

Apare în mod clar că o capacitate atît de mare de absorbţie pentru metan a cărbunelui (50,3% din volumul său) este exagerată pentru cărbunele din mina Petrila, clasificat ca brun huilos (marca B/H) prin clasificarea făcută de către I.C.E.P.R.O.C. în baza STAS 3632-52.

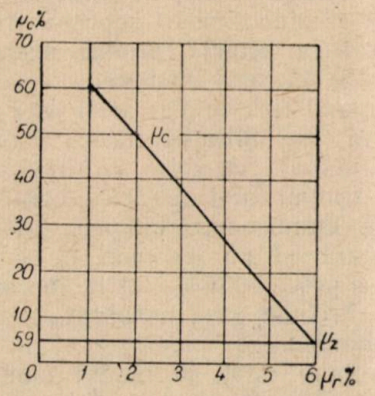



Fig. 8

În orice caz, trebuie subliniat că raportul

$$K = \frac{\mu_c}{\mu_r} \qquad (5.25)$$

prezintă o importanţă deosebită în apropierea manifestărilor excepţionale ale emanaţiilor de gaze şi, ca atare, el trebuie urmărit, în vederea comparării zăcămintelor între ele.

Nu trebuie neglijat de asemenea faptul că rocile nu pot absorbi mai mult metan decît permite porozitatea lor, în timp ce cărbunele, în timpul procesului de incarbonizare, poate absorbi peste volumul porozităţilor, deoarece reţeaua de cărbune cedează.

Din aceste consideraţii rezultă, în mod practic că, atunci cînd $\mu_r$ al rocilor din acoperiş este mic, metanul a rămas înglobat în masa cărbunelui în cantităţi considerabil mai mari, în timpul mişcărilor tectonice, sub influenţa condiţiilor speciale de presiune şi temperatură, cît şi ulterior, în faza de răcire, dacă pachetul acoperit de roci nu a cedat sub influenţa aceloraşi factori.

Mai este de relevat că, tocmai în acele momente, cărbunele a intrat într-o fază activă de transformări chimico-mineralogice, cu formarea de noi molecule de metan, pe seama substanţei vegetale iniţiale şi — în acelaşi timp — însăşi reţeaua cărbunelui se află în transformare: pe de o parte fiind intrată în descompunere, iar pe de altă parte rupîndu-se sub influenţa presiunii în creştere a metanului, pentru a face loc noilor molecule de $CH_4$ apărute.

Nu trebuie uitat de asemenea că unele strate sau părţi din stratele de cărbune, sub influenţa temperaturii mai ridicate, au suferit şi o schimbare a stării lor fizice, ajungînd la un moment

dat în stare plastică, ceea ce, după toate probabilităţile, a favorizat o dizolvare accentuată a gazului, prin slăbirea coeziunii moleculare a masei cărbunelui, cît şi a gazului.

Ulterior, cînd după multe milioane de ani de la ultimul fenomen tectonic, masele de cărbune au pierdut căldura acumulată şi au revenit la starea solidă, în stratele de cărbune au putut rămîne sîmburi suprasaturaţi cu gaze care, în faza actuală, produc acele fenomene eruptive în lucrările miniere.

Fenomenul fizic primar ar fi deci asemănător îngheţului (solidificării) masei plastice cărbunoase, îmbibată cu gaze, în interiorul căreia, chiar în timpul fazei de răcire, continuau transformările chimico-mineralogice, între care trebuie bănuit şi un fenomen de cristalinizare. Creşterea procentului de vitrit, în cărbunii mult evoluaţi, trebuie pusă neapărat în legătură cu acest fenomen.

Nu trebuie uitat, în modul cum s-au desfăşurat aceste fenomene, că conţinutul final de gaze al zăcămîntului a depins şi de alţi numeroşi factori, dintre care cei mai importanţi au fost: grosimea rocilor acoperitoare, gradul de dizlocare a lor sub influenţa forţelor orogenetice, eventuala apariţie a unor legături cu suprafaţa, probabila pătrundere a apelor de la suprafaţă (mai devreme sau mai tîrziu) şi, în sfîrşit, factorul timp.

In orice caz, luarea în considerare a zonelor care în timpul mişcărilor tectonice s-au aflat în stare plastică, ca zone în care se vor produce fenomene eruptive de gaze, poate constitui o explicare a erupţiilor în timpul lucrărilor de exploatare a cărbunilor. Această explicaţie ar fi în concordanţă şi cu faptul constatat că aceste fenomene nu au loc peste tot în stratul de cărbune, ci numai în zonele mai afectate din punct de vedere tectonic.

Infinitatea de valori pe care $\mu_r$ o poate lua, din punct de vedere pur matematic, în intervalul indicat de relaţia (5.21), se reduce practic la cîteva valori, care au fost înscrise în tabela 1.

Pentru moment şi pînă cînd la mina Petrila se vor putea efectua lucrări mai ample de cercetare în sensul propus în articolul de faţă, socotim că grupul de valori

$$\mu_r = 0{,}0351$$
$$\mu_z = 0{,}059$$
$$\mu_c = 0{,}301$$

este cel mai potrivit pentru a fi luat în considerare, ceea ce va permite unele artificii de calcul, care să uşureze aplicarea metodelor propuse aici.

Reluînd relaţia (5.20), rezultă că:

$$\eta = \mu_r \cdot m_z \cdot \sin \alpha \qquad (5.26)$$

care în condiţiile zăcămîntului de la Petrila ne dă:

$$\eta = 0{,}0351 \cdot 986{,}8 \times 0{,}866 = 29{,}9 \qquad (5.27)$$

şi ţinînd seama de caracterul evaluativ al datelor ce intră în calcule, vom considera:

$$\eta \cong 30 \qquad (5.28)$$

Ca dimensiuni, $\eta$ va avea pe acelea ale produsului $m_z = U_z \cdot \gamma_z$, adică:

$$U_z \cdot \gamma_z = [\mathrm{m}]\left[\frac{\mathrm{t}}{\mathrm{m}^3}\right] = \left[\frac{\mathrm{t}}{\mathrm{m}^2}\right]. \qquad (5.29)$$

Pentru moment, vom considera că $\eta$ este acelaşi pentru toate zăcămintele, pentru a putea începe cercetările. Eroarea, dacă există, se va aplica la toate zăcămintele cercetate, în aceeaşi măsură, deci rezultatele vor rămîne comparabile între ele.

In acest caz, ca punct de plecare pentru cercetări se va utiliza relaţia (5.30).

$$\mu_r = \frac{30}{m_z \sin \alpha} \qquad (5.30)$$

Ca urmare, în cazul cînd am determinat pe $\omega$ după metodele indicate, vom avea imediat

$$\mu_z = \frac{\mu_r}{2 \operatorname{tg} \omega} \qquad (5.31)$$

şi în acelaşi timp:

$$\mu_c = \frac{\mu_z \cdot U_z - \mu_r \cdot U_r}{U_c} \qquad (5.32)$$

Cunoscînd pe $\mu_z$ şi pe $Z_p$, se poate calcula valoarea conţinutului de metan pe tona de zăcămînt, cu relaţia:

$$q_z = \frac{Z_p}{\mu_z \cdot m_z} \qquad (5.33)$$

care devine, ţinînd seama şi de relaţia (5.31):

$$q_z = \frac{2 Z_p \operatorname{tg} \omega}{\mu_r \cdot m_z} = \frac{2h}{\mu_r \cdot m_z}. \qquad (5.34)$$

De asemenea, dacă se ţine seama şi de relaţia (5.30), vom avea:

$$q_z = 0{,}066\, Z_p \cdot \sin \alpha \operatorname{tg} \omega \qquad (5.35)$$

sau încă:

$$q_z = 0{,}066\, h \sin \alpha. \qquad (5.36)$$

Folosirea relaţiei (5.30), introdusă în calcule, ne dă însă posibilitatea de a calcula conţinutul de metan pe tona de zăcămînt, fără a mai determina pe $h$, ci numai prin cunoaşterea valorii adîncimii pe înclinare a zăcămîntului $Z_p$.

Pentru zăcămîntul de la Petrila, la care cunoaştem:

$Z_p = 325{,}4$ m;
$\sin \alpha = 0{,}866$;
$\operatorname{tg} \omega = 0{,}293$.

vom avea, la orizontul $H_1$:

$$q_z \cong 5{,}5 \text{ m}^3/\text{t}.$$

Pentru acest orizont, debitul de metan, determinat prin metoda acad. A. A. Skocinski, este:

$$q = 15{,}8 \text{ m}^3/\text{t}.$$

Ca atare, raportul dintre conținutul de metan ($q_z$) și debitul emanațiilor ($q$), la orizontul $H_1$ este:

$$K_q = \frac{q_z}{q} = \frac{5{,}5}{15{,}8} \cong 0{,}35.$$

Un calcul simplu ne arată că, la raportul:

$$K_q = 0{,}35$$

corespunde un debit de metan care ar emana dintr-un volum de cărbune $V_c$ exploatat în 24 ore, cît și dintr-un volum egal de rocă dizlocată în urma lucrărilor de surpare, adică:

$$q_z = \frac{\gamma_c}{\gamma_c + \gamma_r} q \qquad (5.37)$$

În adevăr, fiind că avem pentru zăcămîntul de la Petrila:

$\gamma_c = 1{,}4$ t/m³ și $\gamma_r = 2{,}6$ t/m³, se obține:

$$q_z = 0{,}35 \quad q = 5{,}5 \text{ [m}^3/\text{t]}. \qquad (5.38)$$

Din aplicarea acestor metode de cercetare la un număr mare de zăcăminte, la care se va determina conținutul mediu de metan $q_z$ prin analiza unor probe numeroase, iar determinarea parametrului $h$ se va face direct, se vor putea obține informații mai ample asupra tuturor factorilor ce intră în relațiile stabilite, cît și asupra valorii raportului $K = \frac{\mu_c}{\mu_r}$.

Pentru moment, socotim că valorile indicate aici nu sînt prea îndepărtate de cele reale, așa cum reiese din considerațiile făcute și, ca atare, ele pot fi utilizate pentru atacarea cercetărilor experimentale.

## Concluzii

Lucrarea de față constituie o încercare de a pune la îndemîna industriei miniere cît și a cercetătorilor o metodă pentru studiul grafo-analitic al emanațiilor de metan din minele de cărbuni, metodă care să permită stabilirea unor condiții optime de securitate în timpul lucrărilor de exploatare.

Lucrarea, în forma expusă, a fost sugerată de remarcabilele cercetări ale acad. prof. *A. A. Skocinski* și ale colaboratorilor săi, în special ing. *G.D. Lidin*, cît și de concluziile acestor cercetări, omologate de Institutul de Hidrodinamică de pe lîngă Academia de Științe a U.R.S.S. În această privință, ne referim în mod special la stabilirea legii de proporționalitate a cuantumului emanațiilor de $CH_4$ în raport cu adîncimea lucrărilor de exploatare.

În desfășurarea studiului, n-au fost neglijate recomandările făcute atît de acad. A. A. Skocinski, cît și de ing. G. D. Lidin că această lege nu trebuie considerată în sens rigid matematic, ci numai evaluativ, avînd în vedere numeroșii factori ce intră în joc, în aprecierea situațiilor, așa cum de altfel rezultă și din expunerea de față.

În această privință este suficient să ne referim la factorul înclinării unui zăcămînt pentru a ne da seama cît de relativă este această noțiune, avînd în vedere neregularitatea aproape generală a zăcămintelor care au suferit influențele unor fenomene tectonice.

Totuși, socotim că, prin considerarea unor valori medii, rezultatele se apropie mult de cele reale și că metodele propuse aici vor deschide noi posibilități pentru cercetarea diverselor manifestări de gaze, chiar dacă forma inițială a acestor propuneri ar suferi unele amendări, izvorîte din cercetările experimentale directe asupra unui număr cît mai mare de zăcăminte.

Determinarea factorilor $\mu_r$, $\mu_z$ și $\mu_c$ pentru multe zăcăminte și implicit a raportului $\frac{\mu_c}{\mu_r}$, ar putea conduce eventual și la posibilități pentru un studiu al presiunii gazelor în cărbune și roci, la explicarea fenomenului eruptiv al gazelor, în stratele de cărbuni și, în orice caz, ar putea întări metodele de prevedere a pericolului. Aceasta ar permite, natural, și întocmirea unui plan de prevenire corespunzător.

De asemenea, comparînd datele ce s-ar obține prin aplicarea metodelor de față, cu alte date (de exemplu datele petrografice ale cărbunilor), s-ar putea ajunge la o clasificare a cărbunilor, din punct de vedere al erupțiilor de metan și cărbune mărunt, ceea ce ar însemna un remarcabil pas înainte, în această importantă problemă.

## Bibliografie


[1] Bogdan P. Gh.: *Determinarea gradientului emanațiilor de metan la unele mine din R.P.R.* Rev. Minelor ASIT nr. 4/1957.

[2] Skocinski A. A. și Komarov V. B.: *Aerajul minier.* Traducere din limba rusă. Edit. Tehnică, 1951.

[3] Lidin G. D.: *Cu privire la exploatarea gazelor din zăcămintelor de cărbune.* Ugol, nr. 3/1950.

[4] Ettinger I. L.: *Factorii principali care determină capacitatea de înmagazinare a metanului în cărbune la presiunea atmosferei.* Izvestia Akademii Nauk S.S.S.R. Secția Științe tehnice, nr. 3, 1952.

[5] Hodot V. V.: *Variația conținutului de metan în cărbune, în funcție de temperatura rocilor.* Izvestia Akademii nr. 3, 1952.

[6] Lidin G. D.: *Rezolvarea modernă a problemelor de prevedere și dirijare a degajărilor de metan în minele de cărbune.* Isvestia Akademii nr. 12, 1950.

[ 7] Lidin G. D.: *Degajările de gaze în minele de cărbuni și măsuri pentru combaterea lor.* Ugletehizdat.. 1952 (traducere I.D.T.).
[ 8] Elinson M. M.: *Cu privire la posibilitatea aplicării carotajului de gaze în zăcămintele de cărbune.* Izvestia Akademii Nauk. Nr. 7, 1949 (Traducere la I.D.T.).
[ 9] Ugor Karl: *Degajările de metan, drenarea preventivă a acestuia și posibilitățile de folosire industrială.* Uhli, nr. 11, 1954 (Traducere la I.D.T.).
[10] Rappaport M. I.: *Despre degajarea metanului în abatajele frontale din stratul de cărbune în exploatare și din rocile înconjurătoare.* Izvestia Akademii Nauk. Secția Științe tehnice, nr. 5, 1950 (traducere la I.D.T.).
[11] Bobrov I. V., Kricesoski R. M. și Mihailov V. I.: *Degajări instantanee de cărbune și gaze în minele din Donbass.* Ugletehizdat, 1954.
[12] S.C.S.M. Petroșani. Laboratorul de erupții și degazare: *Studiu asupra erupțiilor de cărbune mărunt și de metan cu propuneri concrete pentru minele din R.P.R.* 1956 (nepublicat).
[13] Peciuk I. M.: *Degazarea prin sonde a stratelor apropiate de cărbune.* Ugletehizdat, 1956. Traducere în Buletinul I.C.E.M.I.N. 1957.
[14] Paki E.: *Metode noi de combatere a metanului și posibilitatea aplicării lor în minele din Valea Jiului.* Revista Minelor ASIT, nr. 10, 1956.
[15] Ministerul Minelor și Comitetul Central al Sindicatului Muncitorilor Minieri: *Norme de Tehnica Securității pentru minele de cărbuni și nisipuri bituminoase,* 1958.

# Un alt mod de calcul al poligonației miniere

Prof. ing. **I. Bonea**

Se știe că prin poligonația minieră am înțeles pe aceea căreia îi lipsesc vizele îndepărtate. Se cunosc prin urmare coordonatele punctelor de pornire $A$ și ale celui de închidere $B$. Între punctele $A$ și $B$ se măsoară unghiurile $\beta_1, \beta_2 \ldots \beta_n$ și laturile $s_1, s_2 \ldots s_n$. Punctele $A$ și $B$ care sînt în cazurile mai frecvente proiecția pe verticală prin puțuri și rostogoluri a punctelor de la suprafață au coordonatele $x$ și $y$ cunoscute, urmînd să se determine numai $Z$-ul prin măsurarea adîncimilor.

Modul obișnuit de calcul al acestei poligonații este următorul:

Se alege un sistem particular de axe $(x', y')$, cu origina de exemplu în $A$, cu direcția axei $y$ de-a lungul primei laturi a poligonației, de exemplu, $A1$ și axa $x'$ perpendiculară pe prima.

În acest nou sistem particular de axe se calculează coordonatele punctelor poligonației obținînd $(X'_A, Y'_A$ care sînt zero), $(X'_1, Y'_1) \ldots (X'_n, Y'_n)$, și $(X'_B, Y'_B)$. Avînd coordonatele punctelor $A$ și $B$ în ambele sisteme de axe, se poate determina unghiul $\delta$ de rotație între cele două sisteme și anume:

Azimutul direcției $\overline{AB}$ în sistemul general de axe pe care să-l notăm cu $\theta_{AB}$ este dat de relația:

$$\operatorname{tg} \theta_{AB} = \frac{X_B - X_A}{Y_B - Y_A} \text{ și deci } \theta_{AB}$$

Azimutul direcției $AB$ în sistemul particular de axe pe care să-l notăm cu $\tau_{AB}$ este dat de relația:

$$\operatorname{tg} \tau_{AB} = \frac{X'_B - X'_A}{Y'_B - Y'_A} \text{ și deci } \tau_{AB}$$

după cum s-a amintit $X'_A = Y'_A = 0$.

Unghiul de rotație $\delta$ este dat de:

$$\delta = \tau_{AB} - \theta_{AB}$$

Știind că o orientare oarecare $\theta i$ este dată de relația $\tau_i = \tau_A + \beta_1 + \beta_2 \ldots \beta_i - i\,180$ putem calcula o orientare oarecare $\theta_i$ în sistemul general avînd:

$$\theta_i = \tau_i + \delta$$

adică la orientarea $\tau_i$ în sistemul particular se adaugă unghiul de rotație $\delta$ și se obține orientarea laturii respective în sistemul general.

Avînd orientările $\theta_i$ și laturile $s_i$ calculul poligonației se conduce în modul obișnuit, adică se calculează coordonatele provizorii, stabilindu-se și închiderile $W_x$ și $W_y$ pe coordonate în punctul $B$ de închidere.

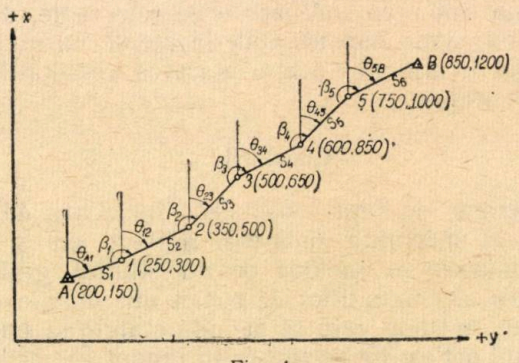



Fig. 1

Se face compensarea coordonatelor și se ajunge la coordonatele definitive ale punctelor în sistemul general.

Alt mod de calcul al poligonației miniere pe care-l preconizez este folosirea metodei transcalculării coordonatelor care se aplică după cum urmează:

Formulele cunoscute de transcalculare sînt :

$$A)\quad \begin{aligned} X_i &= a + Y'_i(K \sin \delta) + X'_i(K \cos \delta) \\ Y_i &= b + Y'_i(K \cos \delta) - X'_i(K \sin \delta) \end{aligned}$$

în care:

$a$, $b$ sînt coordonatele originei sistemului particular, în cazul nostru $a = X_A$, $b = Y_B$;

$\delta$ este unghiul de rotaţie.

Dacă notăm lungimea laturii $\overline{AB}$ dedusă din coordonatele punctelor $A$ şi $B$ în sistemul general cu $L$ şi cea dedusă din sistemul particular $L'$, adică:

$$L = \sqrt{(X_B - X_A)^2 + (Y_B - Y_A)^2};$$

$$L' = \sqrt{(X'_B - X'_A)^2 + (Y'_B - Y'_A)^2}$$

atunci $K = \frac{L}{L'}$ (raportul celor două distanţe care trebuie să fie apropiat de unu dacă măsurătoarea a fost bine executată).

$\varepsilon = L' - L$, $\varepsilon$ trebuie să fie mai mic ca toleranţa admisă la lungimi.

Verificarea formulelor de transcalculare se face cu ajutorul punctului $B$ ale cărui coordonate sînt cunoscute, deci :

$$X_B = X_A + Y'_B(K \sin \delta) + X'_B(K \cos \delta)$$

$$Y_B = Y_B + Y'_B(K \cos \delta) - X'_B(K \sin \delta).$$

valorile ($K$ sin $\delta$) şi ($K$ cos $\delta$) se calculează de la început.

Operaţia se execută la maşina de calculat.

le-am adus mici modificări în limita toleranţei admisă pentru unghiuri şi distanţe. Cu unghiurile şi distanţele astfel modificate şi considerate ca şi cînd ar fi fost măsurate, am pornit la calculul poligonaţiei prin ambele metode. Elementele absolute ale poligonaţiei fictive sînt următoarele :

| Punct | Unghiuri | Distanţe $s$ |
|---|---|---|
| $A$. (250,150) | $\beta_1 = 171\ 52\ 00$ | $s_1 = 158{,}10$ m |
| 1. (250,300) | $\beta_2 = 161\ 34\ 00$ | $s_2 = 223{,}60$ m |
| 2. (350,500) | $\beta_3 = 198\ 26\ 00$ | $s_3 = 212{,}14$ m |
| 3. (500,650) | $\beta_4 = 161\ 34\ 00$ | $s_4 = 223{,}60$ m |
| 4. (600,850) | $\beta_5 = 198\ 26\ 00$ | $s_5 = 212{,}14$ m |
| 5. (750,1 000) | | $s_6 = 223{,}50$ m |
| $B$. (850,1 200) | | |

Poligonaţia ce trebuie calculată este cea de jos, în care elementele absolute de sus au fost modificate în limitele toleranţelor admisibile.

Se dau cunoscute coordonatele punctelor

$A\,(X = 200,\ Y = 150)$ $B\,(X = 850,\ Y = 1\,200)$

Elementele considerate măsurate sînt:

| | |
|---|---|
| $\beta_1 = 171^0\ 52'\ 20''$ | $s_1 = 158{,}15$ m |
| $\beta_2 = 161^0\ 34'\ 20''$ | $s_2 = 223{,}67$ m |
| $\beta_3 = 198^0\ 26'\ 50''$ | $s_3 = 212{,}20$ m |
| $\beta_4 = 161^0\ 33'\ 30''$ | $s_4 = 223{,}64$ m |
| $\beta_5 = 198^0\ 26'\ 30''$ | $s_5 = 212{,}22$ m |

Pentru obţinerea acestor date din cele de sus, s-a admis o eroare medie unghiulară $m_\beta = \pm 60''$, iar la distanţe o eroare de 1 : 3 000.

Făcînd calculul poligonaţiei după ambele metode, s-au obţinut următoarele rezultate :

| Pct. | 1) Coordonate absolute | | 2) Coordonate prin prima metodă | | 3) Coordonate prin transcalculare | | Diferenţe 2) − 1) | | Diferenţe 3) − 1) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $X$ m | $Y$ m | $X$ m | $Y$ m | $X$ m | $Y$ m | $\Delta X$ mm | $\Delta Y$ mm | $\Delta X$ mm | $\Delta Y$ mm |
| $A$ | 200 | 150 | 200,00 | 150,00 | 200,000 | 150,000 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 250 | 300 | 249,974 | 300,000 | 249,974 | 299,997 | −29 | 0 | −26 | − 3 |
| 2 | 350 | 500 | 350,004 | 499,996 | 349,993 | 499,980 | + 4 | − 4 | − 7 | −20 |
| 3 | 500 | 650 | 500,031 | 649,997 | 499,972 | 649,993 | +31 | − 3 | −28 | − 7 |
| 4 | 600 | 850 | 599,968 | 849,998 | 599,993 | 849,981 | −32 | − 2 | − 7 | −11 |
| 5 | 750 | 1 000 | 750,029 | 1 000,011 | 750,014 | 999,997 | +29 | +11 | +14 | − 3 |
| $B$ | 850 | 1 200 | 850,000 | 1 200,000 | 849,997 | 1 199,995 | 0 | 0 | − 3 | − 5 |

OBSERVAŢII Coordonatele punctului $B$ prin transcalculare ar fi trebuit să iasă exact $X = 850$ şi $Y = 1\,200$; micile diferenţe de 3 mm şi 5 mm se datoresc faptului că nu au fost luate suficiente zecimale la calculul lui ($K$ sin $\delta$) şi ($K$ cos $\delta$).

Pentru a ilustra modul de calcul prin ambele metode şi pentru a putea face o comparaţie trăgînd concluziile respective, dăm mai jos un exemplu de calcul.

Pentru a ne ptuea da seama care mod de calcul se apropie mai mult de adevăr am ales o poligonaţie fictivă dîndu-ne noi coordonatele tuturor punctelor de poligonaţie. Avînd deci cordonatele absolute ale punctelor şi apoi în mod invers, adică din coordonate am calculat distanţele, orientările şi deci şi unghiurile $\beta$ care în mod normal ar fi trebuit să le măsurăm.

La aceste elemente pe care să le considerăm absolute fiind calculate din coordonate absolute

Avantajele metodei prin transcalculare sînt următoarele :

— o dată cu determinarea lui $K$ care necesită calcularea diferenţei $L$ şi $L'$ se calculează şi $\varepsilon = L - L'$ care ne dă de la început o vedere asupra calităţii măsurătorilor ;

— se elimină calculul orientărilor în sistemul general şi deci şi scoaterea valorilor liniilor trigonometrice aferente care aduce o economie de timp ;

— se elimină efectuarea unei compensări ulterioare. Compensarea este de fapt cuprinsă în mod implicit prin această metodă a transcalculaţiei şi pare chiar mai bună ca în primul caz.

Tf 730/69
LEFORDITVA

# Progrese în construcția aparatelor de control al aerului de mină

Conf. **Secară D. Gheorghe**

In stadiul actual al tehnicii s-au făcut unele progrese importante în construcția aparatelor pentru controlul aerului din mină, introducîndu-se în practică tipuri de aparate de analiză ce funcționează pe principii noi, cum ar fi :

— aparate cu raze infraroșii ;

— aparate cu magnet permanent.

De asemenea s-au perfecționat construcțiile și aplicarea principiilor cunoscute la aparate cu înregistrare automată, pentru analiza aerului pe loc — în mină — și transmisia la distanță a unor semnale acustice sau optime ; în același timp s-a conturat și s-a precizat dotarea pe care trebuie s-o aibă echipele volante pentru controlul aerului din mină, respectiv echipele de salvare.

In studiul de față se vor prezenta tocmai aceste progrese ale tehnicii în domeniul analizei aerului din mină.

## I. Aparate cu raze infraroșii

a) *Principiul razelor infraroșii.* Se cunoaște că orice corp care are o temperatură emite unde electromagnetice, denumite în practică și raze ; aceste unde electromagnetice sînt caracterizate printr-o anumită lungime a lor și prin proprietăți cuantice, prezentînd o variație de energie de aceeași caracteristică pe cuante, pe porțiuni.

Aceste cuante sau porțiuni sînt delimitate de raze cu o anumită lungime de undă.

Totalitatea undelor electromagnetice emise de un corp constituie spectrul acelui corp ; sînt corpuri care emit unde electromagnetice de o anumită mărime (o anumită lungime de undă) și altele care emit unde electromagnetice de alte lungimi de undă, iar spectrele lor se pot suprapune parțial sau total, pot fi în continuare unul cu celălalt sau pot fi distanțate între ele.

Dacă se așază în ordine de mărime undele electromagnetice emise de corpuri, se obține spectrul total al undelor electromagnetice cunoscute.

Pe acest spectru se deosebesc :

— raze $\gamma$ cu o lungime de undă $\lambda < 4 \cdot 10^{-10}$ cm;
— raze Röntgen cu lungimea de undă $\lambda = 0{,}04$ A — 50 A (Angștroni);
— raze ultraviolete „ „ $\lambda = 50$ A — 4.000 A
— raze vizibile „ „ $\lambda = 0{,}4\ \mu - 0{,}76\ \mu$;
— raze infraroșii „ „ $\lambda = 0{,}76\ \mu - 420\ \mu$;
— unde radio „ „ $\lambda = 0{,}5$ m — 20 000 m;
— oscilații de joasă frecvență „ $\lambda > 20\,000$ m.

Corpurile care ar fi puse să intercepteze undele electromagnetice de mai sus ar putea să le reflecte, să le absoarbă sau să le lase să treacă prin ele ; majoritatea corpurilor absorb — de pildă — puternic radiațiile infraroșii de o anumită lungime de undă, care se transformă în căldură, deci corpurile respective se vor încălzi.

Această ultimă observație este folosită în analiza aerului cu ajutorul analizei spectrale.

Domeniul razelor infraroșii se împarte convențional în trei regiuni spectrale :

— apropiat,
— mediu și
— îndepărtat

Fiecare din aceste regiuni se caracterizează printr-o anumită sursă, o anumită lungime a undelor respective și un anumit domeniu de întrebuințare, conform tabelei 1 ; regiunea îndepărtată este mai puțin întrebuințată.

b) *Principiul aparatului de măsură.* Pentru efectuarea analizei spectrale se folosește proprietatea pe care o au unele gaze, cum sînt : bioxidul de carbon, oxidul de carbon și metanul, de a absorbi razele infraroșii de o anumită lungime de undă.

Astfel, un gaz *A* absoarbe — de pildă — razele cu lungimea de undă $\lambda_1$ , altul *B* — absoarbe pe cele cu lungimea $\lambda_2$ etc ; pentru a determina atunci dozajul de gaz *A* dintr-un amestec de gaze, va trebui să se măsoare absorbția de raze infraroșii de lungimea de undă $\lambda_1$

Pentru aceasta este nevoie de (fig. 7) :

— o sursă de raze infraroșii, neselectivă *(S);*

— o epruvetă care să conțină amestecul de analizat *(E);*

— o celulă receptoare *(CR)* care ar conține gazul al cărui dozaj trebuie determinat (metan, oxid de carbon etc.) ;

— un amplificator electronic *(A)* ;

— un indicator *(I)*.

Principiul instalației de analiză este arătat în fig. 1.

epruveta de măsură $(E_m)$ conține amestecul de analizat ; celulele receptoare — cea de comparație $CR_c$ și cea de măsură — $CR_m$ vor conține însă același gaz *A* (de pildă metan) și ele sînt despărțite printr-o membrană metalică și un perete fix, care formează împreună un condensator electric cu o capacitate variabilă în funcție de flexiunea membranei.

*Tabela 1*

**Domeniul razelor infraroșii**

| Zona | Lungimea de undă, μ | Izvoare | Domeniul de aplicare |
|---|---|---|---|
| Apropiat | 0,76—15 μ | lămpi electrice cu incandescență, arc electric | analiză spectrală, fotografie, terapeutică |
| Mediu | 15—100 μ | lămpi pentru radiații infraroșii, radiatoare etc. | uscare industrială, terapeutică, analiză spectrală, încălzire prin radiații. |
| Indepărtat | 100—420 μ | corpuri calde, radiatoare spectrale etc. | încălzire prin radiație, analiză spectrală, terapeutică. |

Razele emise de sursa $S_1$ trec la epruveta $E_m$ care conține amestecul de analizat ; dacă amestecul gazos conține gazele *A, B, C* etc. el va absorbi cîte o parte din razele cu lungimea de undă $\lambda_1$, o parte din cele cu lungimea de undă $\lambda_2$ etc.

Celula receptoare însă $(CR_m)$ conține numai unul din gaze — de pildă gazul *A* — și va absorbi numai restul razelor de lungime de undă $\lambda_1$ emise de sursa $S_1$, iar pe celelalte raze de alte lungimi de undă le lasă să treacă ; deoarece prin absorbție energia radiantă se transformă

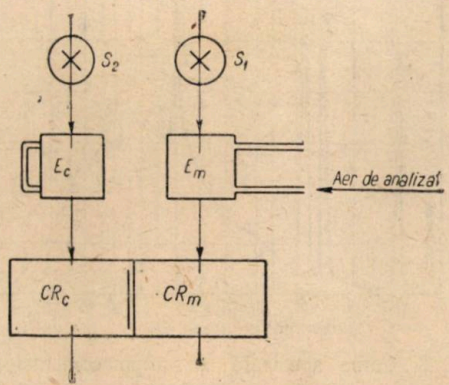



Fig. 1. Principiul aparatului cu raze infraroșii

în energie termică, temperatura gazului *A* din celula receptoare se va mări corespunzător cu cantitatea de raze absorbită.

Variația de temperatură a gazului din celula receptoare poate să servească pentru măsurarea proporției de gaz *A* în amestecul de analizat.

Pentru a se elimina eventuale erori de măsură, instalația se face dublă, adică măsurătorile se fac prin comparație cu o epruvetă de comparație.

Epruveta de comparație $(E_c)$ conține un gaz care nu absoarbe deloc raze infraroșii, pe cînd

Celula de comparație $CR_c$ va absorbi totalitatea razelor de lungime $\lambda_1$ — pentru gazul *A* — emise de sursa $S_2$, pe cînd celula de măsură absoarbe numai o parte din aceste raze ca mai sus ; între cele două celule va rezulta o diferență de raze absorbite de ele, respectiv o diferență de presiune care dă o încovoiere a membranei metalice dintre camere.

Această flexiune variabilă a membranei dă o variație de capacitate a condensatorului arătat, cu o intensitate mai mare sau mai mică după proporția gazului *A* în amestec ; ea se transformă în diferență de potențial, care se transmite prin intermediul unui amplificator electronic *(A)* la un milivoltmetru gradat în procente de gaz *A*.

Astfel de aparate lucrează cu o selectivitate precisă, au o mare stabilitate și o sensibilitate importantă.

*Elementele componente ale unei instalații de măsură* sînt :

1. *Surse de raze infraroșii.* Razele infraroșii sînt emise de către electronii periferici ai atomilor și moleculelor, ca urmare a mișcărilor de rotație și de vibrație ale moleculelor ; ele sînt raze termice, deoarece emisia lor este determinată de temperatura corpului ce emite.

Ele au aceleași proprietăți ca și razele de lumină, adică se propagă rectiliniu, se refractă, se reflectă și se polarizează.

În general, energia radiantă emisă de un corp oarecare variază atît cu temperatura corpului cît și cu lungimea de undă a emisiilor, adică se poate pune sub forma :

$$E_{\lambda T} = f(\lambda, T).$$

Experiențele arată că o dată cu creșterea temperaturii corpului valoarea maximă a energiei

sale radiante se deplasează spre lungimile de undă mici.

Se cunosc diferite legi care permit exprimarea explicită a energiei radiante $E$ în funcţie de lungimea de undă $\lambda$ şi de temperatura $T$; una din formulele uzuale este cea dată de legea lui Stefan-Boltzmann, după care:

$$E = \varepsilon \cdot C \left(\frac{T}{100}\right)^4$$

unde:

$\varepsilon$ este puterea de emisie relativă a corpului (sau gradul său de negreală);
$C$ — coeficientul de radiaţie al corpului negru;
$T$ — temperatura corpului emiţător în °K.

Ea este luată faţă de corpul negru, deci se presupune raportarea la aceleaşi lungimi de undă $\lambda$.

Din cele de mai sus se trage concluzia că sursa de emisie a razelor infraroşii trebuie aleasă în funcţie de lungimile de undă ale razelor necesare; dintre izvoarele de radiaţie cele mai folosite în domeniul apropiat şi cel mediu sînt:

— lămpile electrice cu incandescenţă şi filament din metal pur;

— lămpile electrice cu incandescenţă şi filamente din compuşi metalici (carburi sau alţi compuşi).

Mai puţin întrebuinţate ca surse de radiaţii infraroşii sînt: arcul electric, lămpile cu vapori de mercur şi lămpile cu heliu.

Din prima categorie fac parte lămpile cu filament din wolfram dublu spiralat, construcţie care reduce pierderile mari de căldură; pentru o durată de funcţiune de 3 000—5 000 ore (adică schimbare la şase luni pînă la un an) rezultă o temperatură a spiralei de cca. 2500°K.

La această temperatură lampa are maximul de radiaţie situat în regiunea de $\lambda = 1{,}15\ \mu$.

Astfel de lămpi au avantajul că emit şi raze vizibile, care permit supravegherea vizuală a lucrărilor respective. Energia razelor vizibile atinge numai cca 10% din întreaga energie emisă, astfel că nu afectează rolul principal al sursei.

Pentru a se micşora vaporizarea filamentului lampa se umple cu un gaz inert.

La lămpile din grupa a doua se folosesc filamente din carbură de tantal, care poate avea o temperatură de lucru de cca. 3000°K, o viteză de vaporizare mai scăzută cu cca 30% faţă de wolfram şi o putere de radiaţie cu cca. 30% mai mare.

Pentru concentrarea fasciculului luminos se pot folosi şi la unele şi la altele reflectoare interioare sau exterioare.

O sursă potrivită de raze infraroşii în domeniul apropiat ar fi lampa combinată, care conţine un filament de wolfram şi o lampă cu vapori de mercur (fig. 2); curba de distribuţie spectrală emisă de o astfel de lampă are mai multe maxime, ce pot fi folosite (fig. 3).

2. *Celule receptoare.* Măsurarea razelor infraroşii se poate face prin efectul pe care-l produc asupra corpurilor, de pildă:

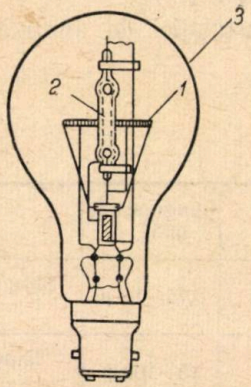



Fig. 2. Lampa combinată pentru emisie de raze infraroşii
*1* — filament de wolfram; *2* — lampă cu vapori de mercur; *3* — reflectorul.

— un efect este încălzirea corpurilor şi ridicarea temperaturii acestora; acest efect este pus în evidenţă prin folosirea receptoarelor termice (termocuple, radiometre, receptoare pneumatice etc);

— alt efect este declanşarea efectului fotoelectric, adică emisia de electroni de către o substanţă sub acţiunea unui flux de energie radiantă ce cade pe suprafaţa ei; absorbind această energie, electronii sînt expulzaţi de pe suprafaţa substanţei.

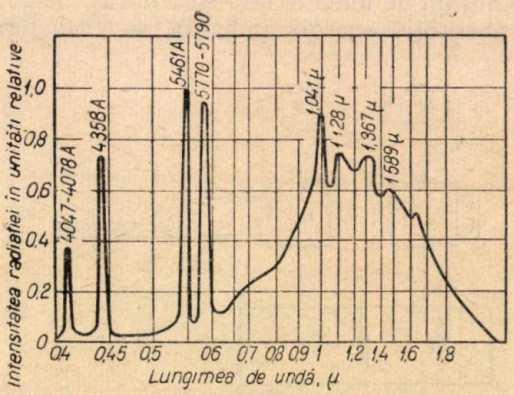



Fig. 3. Curba spectrală a lămpii combinate

Cel mai simplu dispozitiv de acest fel ar fi format dintr-o placă de Ag-încărcată negativ (catod) şi un anod metalic; dacă în circuit este un galvanometru la iluminarea catodului, el semnalează apariţia unui curent care este dat de electronii ce părăsesc suprafaţa argintului şi cad pe anod.

Pe acest efect funcţionează celulele fotoelectrice.

Celulele receptoare din fig. 1, de pildă, funcţionează pe următorul efect radiometric: energia radiantă căzută pe cele două feţe ale

plăcii dintre celule încălzește diferit și produce temperaturi și presiuni neegale pe cele două fețe.

Aceste presiuni neegale produc încovoierea plăcii și variația capacității condensatorului respectiv, care se traduce printr-o diferență de potențial la bornele sale.

Există multe feluri de celule receptoare din tipurile arătate; de pildă, un tip de celulă fotoelectrică cu anod central este arătat în fig. 4; ea are drept catod (*K*) un strat de substanță sensibilă depusă pe suprafața interioară a balonului. Anodul *A* are forma unei sfere sau a unei bucle sau grile din sîrmă de nichel sau cupru.

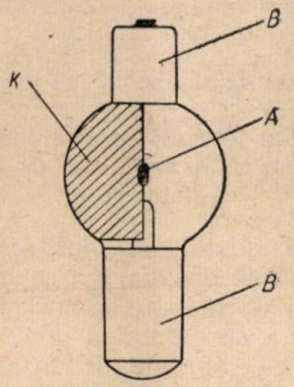



Fig. 4. Celulă fotoelectrică cu anod central

Desigur, la alegerea celulei receptoare trebuie să se aibă în vedere curba sa de sensibilitate spectrală ce trebuie pusă de acord cu aceea a sursei de raze infraroșii; așa, de pildă, în fig. 5 se arată ca exemplu curba de sensibilitate spectrală a unei celule fotoelectrice cu cesiu și catod complex.

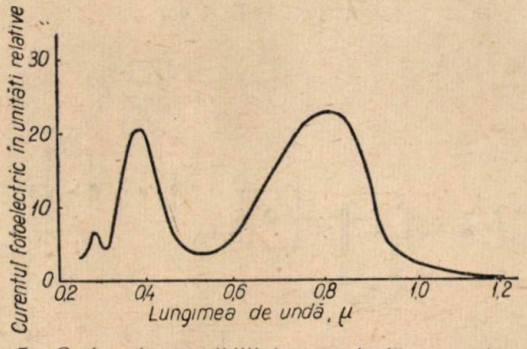



Fig. 5. Curba de sensibilitate spectrală a unei celule cu cesiu și catod complex

Se vede din această curbă că celula este sensibilă la radiații cu lungime de undă mai mică de 0,9 , deci n-ar putea să fie folosită la lungimi de undă mai mari.

3. *Amplificatorul.* Energia radiantă înregistrată de receptor este așa de mică și la fel și transformata ei — energia electrică — încît folosirea sub această formă este imposibilă.

De aceea este necesară o amplificare mare, care atinge ordinul sutelor de mii sau chiar de sute de milioane.

Una dintre metodele întrebuințate ar fi amplificarea curentului fotoelectric cu ajutorul multiplicatoarelor electronice, care reprezintă — de fapt — o construcție specială a celulei receptoare.

Anume (fig. 6), între catodul *K* și anodul *A* se interpun o serie de electrozi $S_{1\text{-}7}$, care produc emisia electronică secundară, adică suprafața lor fiind bombardată cu electroni cu o energie destul de mare aceștia determină ca electrozii $S_{1\text{-}7}$ să expulzeze electroni secundari, în număr de cîteva ori mai mare decît cei primari.

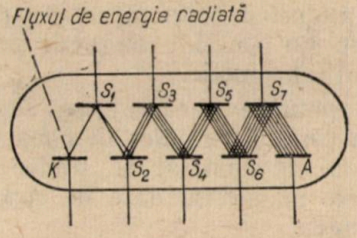



Fig. 6. Amplificator electronic

Acest lucru produce în circuitul anodului *A* un curent care depășește curentul fotoelectric primar de milioane de ori, adică:

$$J = J_0 \cdot \sigma^n$$

unde:

$J_0$ este curentul primar de pe catod;
$\sigma$ — coeficientul de emisie secundară a electrozilor;
$n$ — numărul de electrozi.

Există și construcții de amplificatoare separate care primesc energia electrică (ca transformată a energiei radiante) și o amplifică cu ajutorul unor montaje speciale. Pentru a se obține o amplificare mare se folosesc mai multe etaje de amplificare sau un amplificator-bloc, fiecare etaj avînd coeficientul său de amplificare, definit prin raportul:

$$K = \frac{U_{ieșire}}{U_{intrare}}$$

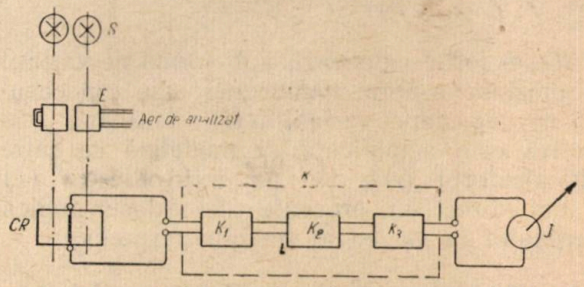



Fig. 7. Schema instalației de măsură cu raze infraroșii: *S* — sursa; *E* — epruveta; *CR* — celula receptoare; *K* — amplificator-bloc; *J* — aparat indicator

iar:

$$K_{total} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \ldots K_n.$$

Schema unei astfel de instalaţii racordată la aparatul de analiză arată ca în fig. 7.

## II. Aparate de analiză cu magnet permanent

Astfel de aparate se folosesc pentru determinarea conţinutului de oxigen, cunoscînd că oxigenul are o susceptibilitate magnetică de cca 100 ori mai mare decît a altor gaze, care pot fi considerate ca diamagnetice.

Schema aparatului este arătată în fig. 8: amestecul gazos ce trebuie analizat trece prin ţevile ($T_1$ şi $T_2$), care sînt plasate în intreferul unui magnet permanent rotativ ($M$) alcătuit jumătate din material magnetic şi jumătate din material amagnetic.

Magnetul permanent rotindu-se supune cele două ţevi la variaţii periodice de cîmp magnetic, care în gazul de analizat se traduc prin variaţii de forţe magnetice date de cîmpul magnetic neomogen.

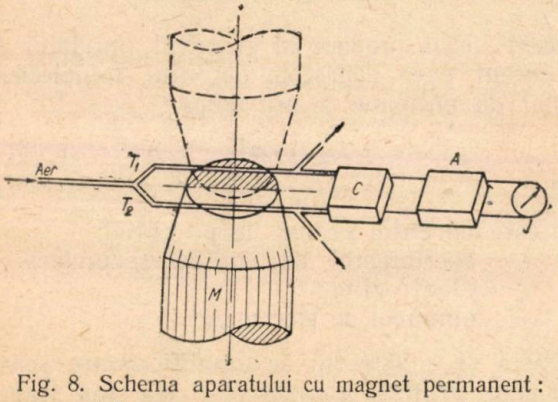



Fig. 8. Schema aparatului cu magnet permanent: $M$ — magnetul permanent; $C$ — condensator; $A$ — amplificator; $J$ — indicator

Aceste forţe acţionează sub formă de variaţii de presiune asupra membranei unui condensator de capacitate variabilă ($C$); tensiunea respectivă este amplificată şi modulată de către amplificatorul ($A$), iar un milivoltmetru ($I$) gradat direct în procente de oxigen, indică conţinutul în oxigen al gazului respectiv.

## III. Staţia fixă de analiză a aerului

In dotarea modernă a unei staţii fixe — de laborator — pentru analiza aerului din mină ar intra:

— aparate de analiză cu raze infraroşii pentru CO, $CO_2$ şi $CH_4$;

— aparate cu magnet permanent pentru $O_2$;

— un aparat pentru analiza hidrogenului, care ar putea să funcţioneze pe principiul conductibilităţii termice; măsura dozajului de hidrogen se va face prin variaţia rezistenţelor unei punţi Wheastone, montate una într-o cameră cu aer curat şi alta în camera cu aerul de analizat.

Toate aceste aparate s-ar lega — de pildă — la un acelaşi aparat înregistrator, dotat cu 5 benzi de înregistrare, care ar da astfel un tablou instantaneu şi complet al compoziţiei aerului din mină (fig. 9).

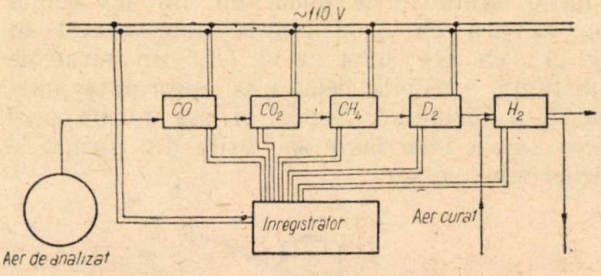



Fig. 9. Schema staţiei fixe pentru analiza aerului

## IV. Aparate cu înregistrare automată pentru analiza pe loc şi transmisie de semnale la distanţă

Acolo unde există pericolul degajărilor de gaz metan trebuie efectuat un control continuu al procentului de metan; o modalitate eficace este aceea de a se monta în mină — la locurile de lucru — aparate de analiză cu înregistrare automată a procentului de metan şi care să fie prevăzute şi cu legătură pentru semnalizări optice sau acustice undeva la suprafaţă, la locuri de control.

Un tip de astfel de aparat ar fi cel a cărui schemă este indicată în fig. 10: un tub cu mercur $A$ reglează intrarea aerului de mină comprimat în camera de combustie $C$, unde metanul arde după reacţia:

$$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$$
1 vol 2vol 1vol 2 vol

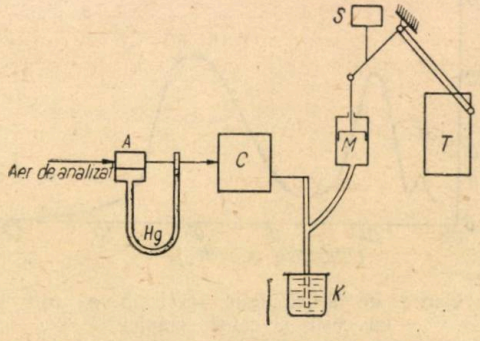



Fig. 10. Schema unui înregistrator automat de metan prin combustie:
$A$ — tub de măsură a cantităţii de aer intrată; $C$ — cameră de combustie; $M$ — vas ce primeşte gazul rezidual; $K$ — vas de condensaţie; $T$ — tambur de înregistrare; $S$ — dispozitiv de transmisie la distanţă

Apa formată se condensează şi trece în vasul $K$, iar gazul rezidual trece în vasul $M$, pus în legătură cu acul tamburului $T$.

Determinarea procentului de metan se obține prin măsurarea scăderii de volum a unei cantități măsurate de aer și se vede că volumul gazului rezidual este micșorat cu de 2 ori volumul metanului prezent în aer. *S* este dispozitivul ce transmite semnalizarea la distanță.

Un alt tip de aparat ar folosi — de pildă — principiul conductibilității termice aplicat la metan. Metanul are o conductibilitate termică diferită de a aerului și de aceea — dintre rezistențele ce formează o punte Wheastone — se montează una într-o celulă cu aer curat ($R_1$) și a doua ($R_2$) într-o celulă prin care trece aerul de analizat (fig. 11).

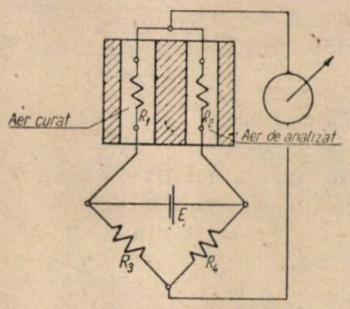



Fig. 11. Măsura metanului pe principiul conductibilității termice

Prezența metanului determină o diferență de temperatură între cele două rezistențe, la care corespunde o diferență de rezistență ohmică ce dezechilibrează puntea.

Aparatul de măsură montat într-una din diagonale poate măsura direct aceste diferențe, adică tocmai procentul de metan și poate transmite la rîndul său semnale la distanță.

## V. Aparataj pentru echipe volante

Echipele volante pentru controlul aerului din mină ca și cele de salvare trebuie să aibă în dotarea lor aparataj portativ necesar și suficient pentru a le permite să determine principalii parametri meteorologici în locul în care se găsesc.

Ca aparataj minim trebuie să aibă :

— un detector portativ pentru CO ;
— un detector portativ pentru $CH_4$ ;
— psihrometru pentru determinarea :
  — temperaturii aerului ;
  — stării higrometrice a aerului ;
— anemometre pentru determinarea vitezei și debitului de aer ;
— un metru pentru măsurarea secțiunilor de trecere ;
— aparat de respirație cu circuit închis.

Detectorul pentru analiza oxidului de carbon poate fi — de pildă — un detector colorimetric, care folosește ca reactiv un amestec complex silico-molibdic cu sulfat de paladiu.

Reactivul se pune într-un tub de sticlă de cca 7 mm diametru și 12,5 cm lungime, pe o distanță de 1—1,5 cm ; tubul se pune într-un cadru dreptunghiular și se aspiră aer din mină prin el cu o pară de cauciuc.

La trecerea aerului prin tub, reactivul își va schimba culoarea. Pe același cadru dreptunghiular se găsește și o scară colorimetrică la care se poate citi procentul de oxid de carbon, în funcție de culoarea căpătată de reactiv și de numărul de pompări cu para ; scara poate arăta între 0,001 și 0,1 % CO.

Tubul utilizat și închis la capete își păstrează culoarea sa timp de cca opt ore.

Detectorul pentru metan poate funcționa — de pildă — pe principiul interferenței (fig. 12).

O sursă luminoasă *S* trimite un fascicul de raze la lama cu fețe paralele *L* ; razele reflectate de fața superioară a lamei trec prin camera *A*, suferă o dublă reflecție totală în prisma *P*, se reîntorc la lama *L* și sînt reflectate de aceasta la prisma $P_1$, iar de aici sînt prinse în ocularul lunetei *T*.

Razele reflectate de fața inferioară a lamei *L* traversează camera *B*, sînt dublu reflectate de prisma *P*, se reîntorc la lama *L*, care le reflectă prin prisma $P_1$ în ocularul aceleiași lunete *T*.

La început cele două camere se umplu cu aer curat și se stabilește poziția cîmpurilor respective ; apoi camera *A* rămîne cu aer curat, iar camera *B* se umple cu aer din mină, curățit în prealabil de vapori de apă și bioxid de carbon.

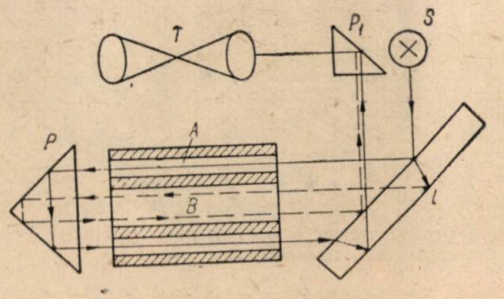



Fig. 12. Schema unui detector de metan prin interferență : *A* — camera cu aer curat ; *B* — camera cu aer de analizat ; *L* — lampă cu fețe paralele ; *P*, $P_1$ — prisme ; *S* — sursa luminoasă ; $L_1$ — lunetă

Metanul din aerul de mină modifică drumul optic al razelor respective, întrucît el are alt indice de refracție decît al aerului și — ca urmare — apare în lunetă o deplasare a cîmpurilor de interferență ; această deplasare reprezintă, pe scara respectivă, chiar procentul de metan care a determinat-o.

Psihrometrul cuprinde un termometru uscat și unul umed ; el indică starea higrometrică relativă și gradul de umiditate, care interesează pentru calculul aerajului.

Sînt nomograme care dau starea higrometrică relativă în funcție de indicațiile termometrului umed și ale celui uscat ; o astfel de nomogramă se arată în fig. 13.

Pe liniile verticale sînt însemnate indicațiile termometrului uscat, iar pe cele înclinate, indicațiile termometrului umed.

În punctul de intersecție a celor două linii se citește umiditatea relativă.

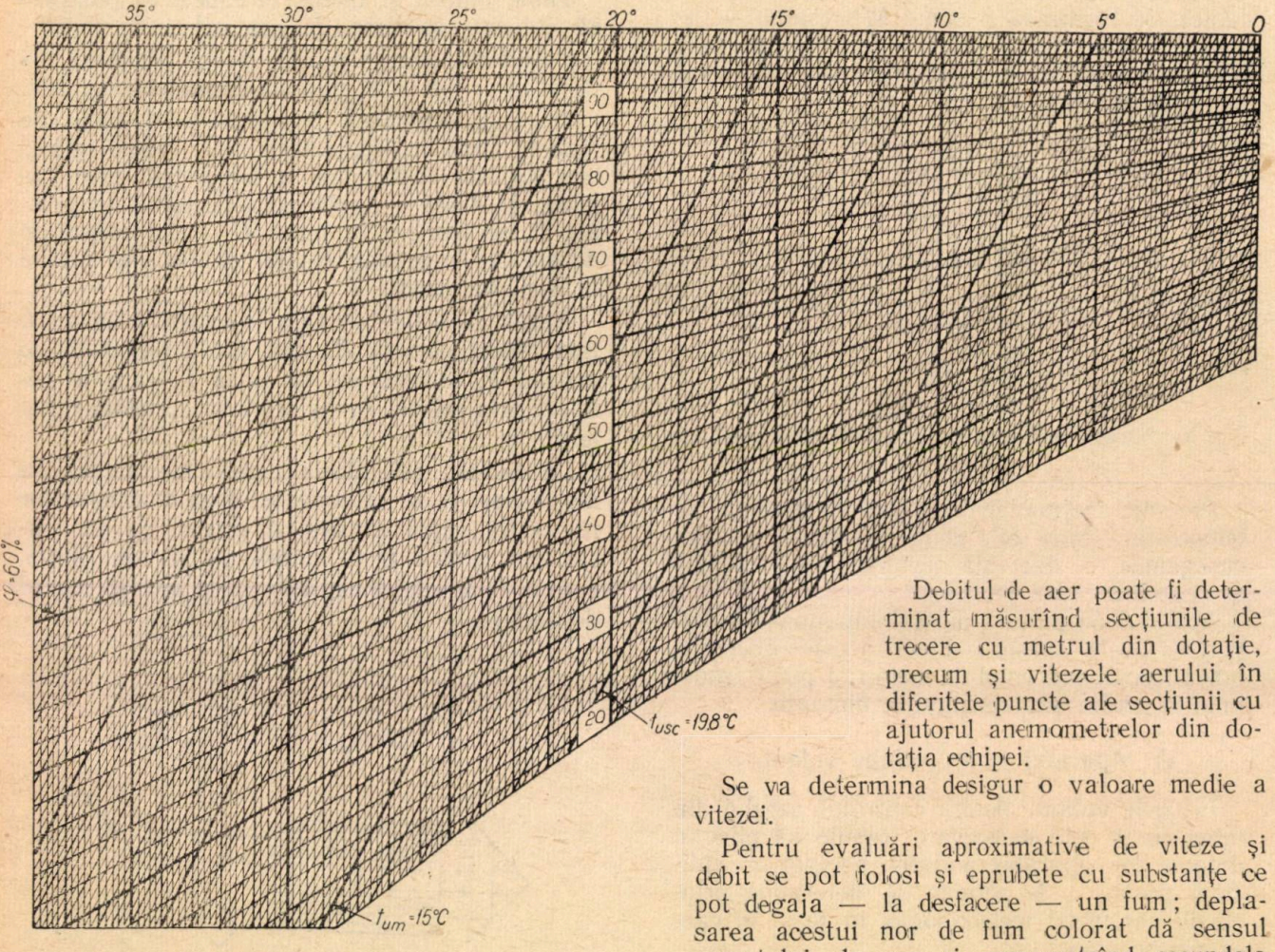



Fig. 13. Nomogramă pentru determinarea gradului de umiditate

De exemplu : fie temperatura termometrului uscat $t_{us}$=19°C și cea a termometrului umed $t_{um}$ =15°C ; după nomogramă se vede că acestor valori le corespunde o stare higrometrică relativă de $\varphi$ =60%.

De asemenea măsura celor două temperaturi — cu termometrul umed și cu cel uscat — este de mare importanță pentru conducerea eventualelor operații de salvare.

Există mai multe variante asupra felului cum trebuie utilizate indicațiile acestor termometre ; astfel, una din variante recomandă următoarele precauții la operațiile de salvare, în cazul temperaturilor mari și anume :

— dacă $t_{um}<$ 29°C, nu este nici un pericol și se poate înainta ;

— dacă $t_{um}$ =29—31°C se recomandă să se înainteze cu prudență ;

— dacă $t_{um}$ =31—33°C se va înainta numai dacă sînt vieți omenești de salvat și se va utiliza aparatul respirator din dotarea echipei ;

— dacă $t_{um}>$ 33°C se recomandă retragerea precaută din acel loc.

Debitul de aer poate fi determinat măsurînd secțiunile de trecere cu metrul din dotație, precum și vitezele aerului în diferitele puncte ale secțiunii cu ajutorul anemometrelor din dotația echipei.

Se va determina desigur o valoare medie a vitezei.

Pentru evaluări aproximative de viteze și debit se pot folosi și eprubete cu substanțe ce pot degaja — la desfacere — un fum ; deplasarea acestui nor de fum colorat dă sensul curentului de aer și cronometrînd secundele în care el parcurge o anumită distanță se determină viteza aerului. Apoi, cunoscînd secțiunea de trecere, se obține debitul respectiv.

**Bibliografie**

[1] Ludin G. D.: *Aerul din mine, controlul lui și lucrările de salvare* ET—1954.

[2] Margolin J. A. & Rumianțev N.: *Bazele tehnicei razelor infraroșii* ET—1957.

[3] Rabinovici J.: *Uscarea și încălzirea cu raze infraroșii* ET—1957.

[4] H. St.: *Analiza gazelor de mină din Annales des Mines de Belgique* nr. 7/1957.

[5] Orlov V.: *Aparate automate pentru analiza gazelor* EES—1953.

# Minele Ocna de Fier şi Dognecea

## I. Scurt istoric

Exploatările de minereu de fier din regiunea Ocna de Fier-Dognecea datează încă din anul 1700. La început exploatările s-au mărginit la un fel de explorări şi cercetări, avînd drept scop descoperirea zăcămintelor de aramă, plumb, argint şi aur. Mult mai tîrziu s-a trecut la cercetări pentru minereul de fier care astăzi face obiectul principal al exploatării Ocna de Fier.

Cercetările s-au făcut mai ales în regiunea comunei Dognecea unde se mai întîlnesc şi astăzi urmele puţului de aramă, şi apoi în partea de N.V. a actualei comune Ocna de Fier, denumit în vechime Cracul cu aur.

Comuna Ocna de Fier s-a format în jurul anilor 1750—1760, mai înainte fiind doar cîteva case în apropiere de Zăbrani şi Simon Iuda.

După unele date vechi, pe lîngă cercetările amintite mai sus s-ar fi exploatat pînă în anul 1855 din regiunea Ocna de Fier — Dognecea cca. 110 000 tone minereu de fier.

Din acest an dispunem de date exacte asupra producţiei extrase, care însumează în timp de 100 ani (1855—1955) cantitatea de 6 553 901 tone minereu de fier.

Exploatarea minereului de fier s-a efectuat la început din concesiunile Eleonora, Paulus, Francisca, Terezia şi Ocna Roşie. Despre actuala mină Dănila (Reichenstein) se aminteşte abia prin anul 1858.

## II. Situaţia geografică şi geologică

Minele Ocna de Fier — Dognecea sînt situate în zona comunelor cu acelaşi nume la vest de Reşiţa şi fac parte din zona de contact cuprinsă între eruptivul granodiorit (banatit) şi calcarul jurasic din munţii Banatului. Aceasta zonă de contact începe de la Ezeriş — Dealul Măgura — Bocşa — Montană şi apoi trece spre est prin comunele Ocna de Fier — Dognecea — Calina — Cîrnecea şi se continuă cu mai multe întreruperi spre Oraviţa — Ciclova — Sasca — Moldova Nouă pînă la Dunăre.

De-a lungul acestei zone de contact s-au format o serie de zăcăminte de minereu de fier pe flancul estic de diferite dimensiuni şi diferite calităţi care astăzi se pot clasifica astfel:

Minereu de fier sortul I magnetită şi hematită cu 35—45% Fe

Minereu de fier sortul II magnetită şi hematită cu 28—35% Fe

Minereu de fier sortul III zona de skarn cu 18—28%.

In decursul exploatării s-au întîlnit şi zone mai bogate în fier care au atins chiar 65—70% Fe, în deosebi la suprafaţă, care a format pălăria de fier a craterului vulcanic. Pe flancul vestic al sinclinalului Ocna de Fier — Dognecea predomină minereul complex cu conţinut în Pb de 1,29—1,78%, Zn 2,13—3%, Cu 0,28—0,38% şi Ag 41,8—43,2 g/tonă.

In parte minereul este sulfuros, conţinînd de la 1% pînă la 6—7% sulf şi pentru a fi folosit la furnale este nevoie în prealabil să treacă printr-un procedeu de desulfurare (prăjire).

De asemenea minereul conţine şi cupru sub formă de calcopirită, bornit etc., în deosebi în magnetită, aceasta producînd greutăţi procesului tehnologic din furnale.

In ceea ce priveşte calitatea minereului dăm în tabela 1 variaţia elementelor mai principale după analizele mai vechi.

*Tabela* 1

| Sortimentul | Elementele chimice în % | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Fe | $SiO_2$ | Cu | S | Mn |
| Magnetită | 30—70 | 6—15 | 0,04—0,6 | 0—0,30 | 0,60—0,95 |
| Hematită | 30—65 | 6—17 | 0,01—0,15 | 0—0,12 | 0,40—1,6 |
| Magnetită sulfuroasă | 30—52 | 12—19 | 0,1—1,70 | 0,2—5,8 | 0,60—1,0 |

De asemenea arătăm în tabela 2 o analiză mai completă precum şi variaţia elementelor chimice a minereului ce se exploatează în prezent de la mina Ocna de Fier (Analiză din august 1958).

*Tabela* 2

| Sortimentul | Elemente chimice în % | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Fe | $SiO_2$ | $Al_2O_3$ | Mn |
| Magnetită | 30,3—42,1 | 17,5—21,5 | 2,6—3,0 | 1,4—1,7 |
| Hematită | 30,8—41,9 | 13,4—19,7 | 2,9—3,4 | 1,1—1,3 |

| Sortimentul | Elemente chimice în % | | | |
|---|---|---|---|---|
| | CuO | MgO | P | S |
| Magnetită | 15,9—19,2 | 1,5—2,7 | 0,07—0,1 | 0,1—1,9 |
| Hematită | 15,9—17,1 | 1,1—1,7 | 0,14—0,15 | 0,5—1,0 |

Din analizele de mai sus se observă variaţii foarte mari în deosebi la conţinutul în fier.

## III. Exploatarea

In trecut, sub regimul capitalist, s-au exploatat treptat zăcămintele ce erau mai favorabile din toate punctele de vedere. Astfel au fost exploatate şi epuizate rînd pe rînd zăcămintele de hematită mai bogate în conţinut de fier, mai uşor de exploatat şi cele ce au fost situate în apropierea puţurilor de extracţie.

Corpurile de zăcăminte din care se realizează producţia astăzi sînt; Mijlociu, Fester, Danieli, Sud Nou, Ilie de Nord şi Principal, Simon Iuda, Graţianus şi Magdalena. Acestea sînt mai sărace în conţinut de fier (hematită 37% şi magnetită 40%), parte din ele sînt resturi de la exploatările vechi, ca pilaştrii de siguranţă, sau corpuri dislocate de falii şi situate la distanţe mari, deci cu greutăţi de exploatare, toate acestea fiind situate în partea sudică a minei Dănila. Forma zăcămintelor este foarte variată şi deaceea şi metodele de exploatare (de extragere) a minereului variază după forma acestora. In general se foloseşte metoda de exploatare ascendentă cu felii orizontale luate prin fîşii, direcţionale sau transversale, cu rambleere totală.

Exploatarea minereului se face perforîndu-se găuri care apoi sînt explodate cu dinamită. Găurile s-au bătut în trecut cu perforatoare electrice Siemens-Schuckert de 1 CP.

Regimul capitalist din trecut nu s-a mai îngrijit de înlocuirea utilajului minier şi a pieselor de schimb; astfel că acestea învechindu-se au fost scoase complet din uz, trecîndu-se la perforare manuală. In anul 1957, datorită investiţiilor acordate de regimul de democraţie populară, s-au instalat la mina Ocna de Fier trei compresoare cu un debit total de 60 $m^3$/minut, asigurîndu-se prin aceasta aerul comprimat pentru mecanizarea perforării, una dintre cele mai importante faze din procesul tehnologic de extracţie.

După extragerea din mină, minereul este trecut prin instalaţiile de concasare şi sortare, rezultînd din fiecare sortiment două clase, şi anume:

— mărunt cu granulaţia de la 0—20 mm şi
— bulgări cu granulaţia de la 20—80 mm

Minereul astfel clasat, se livrează în cea mai mare parte la Combinatul metalurgic Reşiţa, iar restul la Uzina Victoria-Călan şi Combinatul siderurgic Hunedoara.

După 23 August 1944 producţia de minereu de la Ocna de Fier a cunoscut un ritm accelerat de majorare. Astfel faţă de anul 1938=100%, în anul 1950 s-a atins un nivel de 153%, în 1955 de 188%, iar în anul 1960 se prevede un nivel de 262% ceea ce înseamnă de peste 2,5 ori producţia ce a fost realizată în anul 1938.

In acest interval la mina Dognecea s-a pus bază mai mult pe lucrările de redeschidere a lucrărilor vechi, s-au executat lucrări noi în vederea măririi rezervelor şi lucrări de investiţii pentru deschiderea şi pregătirea zăcămîntului în vederea producţiei viitoare.

### IV. Energia electrică şi investiţii

Mina Ocna de Fier a fost alimentată cu energia electrică de la Combinatul metalurgic Reşiţa, curentul fiind adus pe o conductă de 22 000 V şi transformat apoi la 220 V, iar numărul de perioade de 20,8.

In decursul ultimilor ani (1957 şi 1958) s-au executat şi urmează a se mai executa pentru minele Ocna de Fier şi Dognecea o serie de lucrări de investiţii, dintre care amintim pe cele mai principale;

— linia de curent electric de 35 kV de la Paulus la Dănila în lungime de 2 km;

— staţia de transformare de la Dănila (Ocna de Fier) de 35/6/0,4 kV;

— linia de curent electric de 6 kV de la Dănila la Puţul Nicolae (Dognecea) în lungime de 6 km;

— linia de curent electric de 6 kV de la Dănila la Ursoanea (Ocna de Fier) în lungime de 1,8 km;

— staţii de compresoare la puţul Nicolae şi la Dănila (Reichenstein);

— montarea a 3 compresoare la Dănila (2 a 15 m³/min şi 1 a 30 m³/min, iar la puţul Nicolae — 2 compresoare a 15 m³/minut, toate acţionate cu energie electrică la 50 perioade şi 380 volţi;

— două posturi de transformare subterane de 6/0,4 kV la Ocna de Fier;

— garaj cu 6 boxe la Ocna de Fier;

— trei blocuri muncitoreşti a 150 paturi.

Parte din instalaţii au trecut de la 20,8 la 50 perioade, iar pentru rest trecerea urmează să se efectueze în anul 1959 şi 1960.

Lucrări miniere importante executate în ultimii trei ani sînt următoarele:

a) *La Dognecea*

— Puţul Nicolae cu adîncimea de 64 m

— Transversala de la puţul Nicolae în lungime de 276 m pentru a ajunge la cota galeriei Ursoanea.

Urmează a se executa în anii 1959—1961.

— Galeria Ursoanea spre Ocna de Fier, în lungime de 1000 m

— Continuarea galeriei Ursoanea de la puţul Nicolae spre Dognecea, în lungime de 1200 m.

b) *Ocna de Fier*

Urmează a se executa în anii 1959—1961

— Galeria Ursoanea spre Dognecea (contrafront) în lungime de 1800 m.

Prin executarea acestor galerii se va lega mina Ocna de Fier cu mina Dognecea.

### V. Rezultatele şi perspectivele de viitor

— Prin introducerea aerului comprimat la exploatarea Ocna de Fier s-a mecanizat perforajul în întreaga exploatare, mărindu-se productivitatea muncii faţă de perioada cînd s-a lucrat manual, după cum urmează:

| | |
|---|---|
| — în abataj | de la 110 pînă la 170% |
| — în subteran | de la 42 pînă la 60% |
| — pe mină | de la 25 pînă la 33% |

Se va face legătura subterană între exploatările Ocna de Fier şi Dognecea la oriz. Gh. Gheorghiu-Dej (Ursoanea), galerie care va servi în viitor la transportul minereului, pe lungime de cca. 7,3km.

— Producţia de minereu de la ambele mine va atinge în decursul celui de al treilea cincinal în prima fază o cantitatea de cinci ori mai mare decît cea realizată la Ocna de Fier în 1958, iar în a doua fază cantitatea se va dubla, adică va fi de 10 ori mai mare mare faţă de 1958.

— Pentru a se atinge această producţie se vor exploata atît minereurile sărace din skarnurile de la Ocna de Fier (18—28% Fe), cît şi minereurile complexe din partea de vest a sinclinalului Ocna de Fier — Dognecea.

— Minereurile de fier cît şi minereurile complexe se vor transporta de la gura galeriei Ursoanea, printr-un funicular în lungime de cca. 3,8 km, pînă la staţia de preparare ce va fi amplasată între Bocşa-Romînă şi Bocşa-Vasiovei.

— Transportul de pe galeria principală ce se execută acum cu locomotive Diesel va fi înlocuit prin locomotive electrice şi va fi un transport modern şi mult mai economic.

— Din prepararea minereului sărac va rezulta concentrat cu un conţinut de 55—64% Fe, care folosit în furnale va reduce consumul de cocs şi de fondanţi, influenţînd favorabil asupra preţului de cost al fontei.

— Se va mecaniza în parte transportul minereului în abataje şi al rambleului, prin introducerea screperelor, adoptate la specificul local al exploatărilor.

**Ing. I. Rădulescu**

---

## *Cronică*

# Consfătuire pe tema „Combaterea prafului în subteran"

În ziua de 22 noiembrie 1958 a avut loc la secţia de igiena muncii din cadrul Institutului de Igienă şi Sănătate Publică R.P.R.-Filiala Cluj, o consfătuire cu subiectul **„Combaterea prafului în subteran"**. Scopul consfătuirii a fost pe de o parte de a face un bilanţ asupra activităţii secţiei în legătură cu metodele utilizate în lupta împotriva prafului, iar pe de altă parte de a stabili acele probleme pentru viitor care necesită colaborarea inginerilor. În anii precedenţi secţia a acumulat o oarecare experienţă în această problemă. În prezent s-a ajuns la acel stadiu în care continuarea cercetărilor în această direcţie necesită o pregătire inginerească, pentru a se trece dintr-o etapă de empirism tehnic la un studiu ştiinţific.

Au participat: ing. Petraşcu şi toxicologul Zamfirescu din partea Institutului de cercetări miniere, filiala Petoşani, ing. Fetke din partea sectorului de cercetări a Trustului minier Baia-Mare, Sanepidul regional Cluj şi raional Cîmpeni, ing. Iancu de la exploatarea minieră Roşia-Montană, membrii ai catedrei de igienea muncii şi cercetători ai secţiei. S-au prezentat următoarele referate:

din partea ICEMIN-lui: ing. Petraşcu **„Mijloacele de combaterea prafului subteran"**;

din partea secţiei: Dr. Nadudvary Gh. **„Cîteva aspecte privind aplicarea perforajului umed în subteran"**,

Dr. Balkányi N.: **„Combaterea prafului la operaţiuni secundare în mină"**.

Referatul prezentat de ing. Petraşcu a cuprins un bogat material bibliografic de actualitate, precum şi cercetări proprii ale Institutului de Cercetări miniere din Petroşani în legătură cu lupta împotriva prafului, în special în minele metalifere. Referatele prezentate de cercetătorii secţiei de igiena muncii au cuprins o analiză a rezultatelor obţinute, prin aplicarea diferitelor metode de reducere a prafului, atît la operaţiunea de perforare cît şi la celelalte operaţiuni miniere (puşcare, încărcare, descărcare etc.) în bazinul minier Baia-Mare.

Din lucrările prezentate şi din discuţii a reieşit necesitatea unei colaborări concrete în viitor între medici şi ingineri în ceea ce priveşte captarea prafului produs de toate operaţiunile din subteran. Pentru anul 1959 s-au stabilit următoarele probleme de colaborare: studiu asupra normalizării perforajului umed în bazinul minier Baia-Mare şi studiu privind aplicarea substanţei pe bază de bentonită ca mijloc de reducere a prafului produs prin perforare mecanică.

La sfîrşitul consfătuirii tov. ing. Iancu de la exploatarea minieră Roşia-Montană a prezentat un dispozitiv propriu de captare uscată a prafului la perforaj, precum şi un dispozitiv de colectare a prafului captat. S-a stabilit necesitatea verificării eficacităţii reţinerii prafului de către noul aparat.

**Dr. Silvia Gabor**

## *Recenzii*

# O carte despre organizarea producţiei pentru industria minieră *)

Literatura tehnico-economică s-a îmbogăţit cu doi ani în urmă cu o lucrare de organizare specifică industriei miniere, elaborată de conf. ing. D. Lubenescu. Lucrarea, epuizată în momentul de faţă, se intitulează „Organizarea lucrărilor miniere" şi conţine în afara unui serios material sintetizat, material cifric şi faptic privind problemele principale de organizare a industriei miniere din ţara noastră.

Această lucrare scrisă la nivelul învăţămîntului superior a suplinit un gol al literaturii de specialitate. Lucrarea a avut un dublu caracter din punct de vedere al necesităţii: pe de o parte a deservit — şi deserveşte încă — un scop didactic, iar pe de altă parte a oferit tehnicienilor industriei miniere o bază teoretică, necesară înţelegerii metodelor specifice de organizare a procesului tehnologic minier.

O lucrare de nivel mediu sau o lucrare de popularizare pe înţelesul tuturor în domeniul organizării miniere nu a existat însă pînă în prezent şi lipsa ei s-a simţit tocmai pentru cele două scopuri pe care le relevăm: scopul didactic şi scopul practic, înţeles în sensul larg al cuvîntului. Această lipsă a fost remediată de curînd prin apariţia lucrării inginerului C. Cocimarov, scrisă la nivelul învăţămîntului profesional, cu titlul: **„Organizarea producţiei, norme, preţ de cost în industria minieră".**

Autorul s-a străduit de a fi cît mai explicit şi mai apropiat de nivelul cunoştinţelor elevilor; socotim că străduinţa sa a reuşit şi aceasta constituie meritul manualului. Al doilea merit pe care-l relevăm, constă în îmbinarea problemelor tehnice cu cele economice, mai ales în ceea ce priveşte eficacitatea economică a organizării raţionale a procesului tehnologic minier.

Acest lucru a putut fi realizat prin respectarea de către autor a programei analitice prescrise pentru obiectul de organizare ce se predă în învăţămîntul profesional. Astfel, autorul s-a ocupat succesiv de rolul industriei miniere în economia naţională, de organizarea producţiei în industria minieră, standardizarea produselor şi a lucrărilor, normarea tehnică, salarizarea socialistă în industria minieră, preţul de cost al producţiei şi însfîrşit de gospodăria chibzuită, sau ceea ce poartă denumirea consacrată în economia industrială „hozrasciot".

Relevăm capitolele referitoare la organizarea producţiei în industria minieră şi tratarea capitolului privind normarea tehnică.

Primul capitol tratează exclusiv problema organizării industriei miniere. Autorul pune accentul pe caracterul economic specific. Trecînd în fugă peste structura organizatorică a întreprinderii industriale socialiste, amintind cu titlu informativ unele aspecte ale acestei structuri, autorul se ocupă pe larg de organizarea întreprinderilor miniere şi a producţiei în industria minieră, organizarea transportului subteran, organizarea reparaţiei utilajului exploatărilor miniere, felurile de reparaţii ale utilajului minier, organizarea aprovizionării cu energie a activităţii întreprinderilor miniere, organizarea locului de muncă.

Acest capitol — care dealtfel deţine ponderea cea mai însemnată în manual — prezintă totuşi unele lipsuri, în special la secţiunea „organizarea locurilor de muncă". Autorul generalizează prea mult problema, nu o adînceşte şi se ocupă de unele meserii nespecifice sectorului minier. Putem afirma că organizarea unei întreprinderi în părţile ei componente depinde în primul rînd de organizarea locului de muncă. Asupra organizării caracteristice a locului de muncă în abataj şi în general în subteran, trebuia să se insiste mai mult şi prin exemple simple însoţite de figuri s-ar fi completat conţinutul secţiunii. De altfel, de lipsa figurilor păcătuieşte întregul material. Singura planogramă dată în text este prea complexă şi nu o putem considera, dat fiind destinaţia manualului, ca cea mai reprezentativă.

De asemeni, o secţiune consacrată efectiv problemelor de organizare în întreprinderile de preparare ar fi completat conţinutul capitolului de organizarea producţiei.

Celelalte capitole citate ale manualului sînt descrieri organizatorice ale procesului tehnologic însoţite de analiza efectului organizatoric privit printr-o prizmă economică.

Elementele de calculaţie destinate normării timpului de muncă şi a producţiei, a calculului productivităţii muncii, a salarizării, sînt elementar şi explicit tratate. Uneori autorul dă două variante de calcul pentru acelaş fenomen economic, fără însă a insista asupra metodei cele mai eficace. Un astfel de exemplu îl întîlnim la pagina 84, unde se dau două metode de calcul pentru stabilirea tarifului pe unitate de produs.

Partea economică a manualului, concretizată în „rolul industriei miniere în economia naţională" şi „gospodăria chibzuită", este bine tratată. Descrierea lor este clară şi uşor accesibilă. Este însă regretabil că autorul a restrîns tratarea problemelor de evidenţă, limitîndu-le uneori la o descriere atît de sumară, încît forma de evidenţă statistică de exemplu este redată aproape ca o definiţie. Despre aplicaţii elementare ale formelor de evidenţă descrise în manual, nu poate fi vorba, deoarece lipsesc cu desăvîrşire.

Manualul recenzat este util, cu toate lipsurile pe care le prezintă. Însuşirea de către cei ce se pregătesc pentru a deveni viitori muncitori ai industriei miniere a problemelor organizatorice şi economice tratate în manual, va contribui în mod evident la formarea acestora nu numai ca muncitori cu înaltă calificare, ci şi ca buni organizatori la locul de muncă.

**I. Teich**

*) Ing. C. Cocimarov **„Organizarea producţiei, norme, preţ de cost în industria minieră"** (Manualul şcolii profesionale Ed. Tehnică 1958).

# Studiul calcografic al minereurilor complexe piritoase și cuprifere de la Leșul-Ursului (II)

Geolog **I. Samoilă** și ing. **I. Popa**

Sortul II. *Minereu piritos cuprifer.*

1. *Pirita* ($FeS_2$) reprezintă mineralul predominant; apare sub formă de granule idiomorfe și hipidiomorfe, frecvent corodate în special de calcopirită care substituie parțial grăunții de pirită.

Dimensiunile grăunților de pirită sînt variabile de la cîțiva microni pînă la 1—2 mm.

Structura grăunților de pirită este microcristalină porfirică.

Mărimea grăunților de pirită este indicată în tabela 6.

Frecvent grăunți de pirită au incluziuni sub 0,1 mm.

Parageneza caracteristică: $FeS_2$ — $CuFeS_2$ — ZnS.

2. *Calcopirita* ($CuFeS_2$) se prezintă sub formă de granule neregulate cu dimensiuni între 0,1 mm — 1—2 mm, care corodează și cimentează grăunții de pirită.

Sortul III. *Minereu cuprifer*

1. *Pirita* ($FeS_2$) se prezintă sub formă de granule idiomorfe cu conture rotunjite care au dimensiuni mai mari față de minereu compact. Uneori granulele de pirită au dimensiuni pînă la 3—4 mm. Grăunții de pirită sînt deseori orientați paralel cu direcția de șistuozitate și a cloritoșistului cuarțitic; alteori pirita formează aglomerări sub forma unor benzi compacte.

Mărimea grăunților de pirită este dată în tabela 8.

Pirita conține incluziuni sub 0,1 mm, de calcopirită și mai rar de blendă sau galenă.

Parageneza caracteristică: $FeS_2$ — $CuFeS_2$ — Clorit.

2. *Calcopirita* ($CuFeS_2$) apare în șisturile cloritoase, prezentîndu-se în plaje cu conture neregulate de 1—4 mm sau în grăunți mici, allotriomorfi, sub 0,2 mm, diseminați sau asociați cu pirita.

*Tabela 6*

| Clase granulometrice | % |
|---|---|
| Ø < 0,074 mm | 20,43 |
| 0,074—0,10 mm | 4,47 |
| 0,10 —0,15 mm | 8,95 |
| 0,15 —0,25 mm | 24,41 |
| 0,25 - 0,50 mm | 17,14 |
| 0,50 —1,0 mm | 12,37 |
| Ø > 1 mm | 12,23 |

*Tabela 7*

| Clase granulometrice | % |
|---|---|
| Ø < 0,05 mm | 36,47 |
| 0,05 —0,074 mm | 22,12 |
| 0,074—0,10 mm | 21,43 |
| 0,10 —0,15 mm | 10,12 |
| 0,15 —0,25 mm | 9,86 |

*Tabela 8*

| Clase granulometrice | % |
|---|---|
| Ø < 0,074 mm | 9,43 |
| 0,074—0,10 mm | 5,27 |
| 0,10 —0,15 mm | 3,41 |
| 0,15 —0,25 mm | 10,80 |
| 0,25 —0,50 mm | 25,12 |
| 0,50 —1 mm | 19,41 |
| Ø > 1 mm | 26,56 |

Uneori în granulele de calcopirită se găsesc incluziuni de blendă.

Frecvent calcopirita apare ca incluziuni micronice în blendă, formînd structuri de dezamestec. Uneori se găsesc incluziuni sub 0,1 mm de tetraedit și pirotină.

Asociații și parageneze caracteristice. Calcopirita este intim asociată cu pirita pe care uneori o substituie parțial.

Parageneza caracteristică: $CuFeS_2$—$FeS_2$—ZnS.

Mărimea grăunților de calcopirită este indicată în tabela 7.

3. *Blenda* (ZnS) apare sub formă de plaje și ca granule de 0,1—0,3 mm asociată cu calcopirită, împreună cu care corodează grăunții de pirită.

Frecvent blenda corodează grăunții de pirită pe care îi cimentează și îi substituie parțial.

Blenda prezintă structuri de dezamestec cu calcopirită.

Parageneza caracteristică: $FeS_2$ — ZnS — $CuFeS_2$.

4. *Galena* (PbS) se prezintă în grăunți allotriomorfi cu dimensiuni reduse sub 0,1 mm, asociată uneori cu blendă și cu calcopirita.

5. *Mispichelul* (FeAsS) apare sub forma de granule idiomorfe, mai rar hipidiomorfe cu dimensiuni cuprinse între 0,1—0,35 mm, asociat cu calcopirită, mai rar cu pirită.

6. *Tetraeditul* $(CuFe)_{12}Sb_4S_{13}$ apare în general ca incluziuni de circă 0,1 mm, în plajele de calcopirită.

Uneori tetraeditul apare asociat cu calcopirita și cu blenda, împreună cu care corodează grăunții de pirită și îi substituie metasomatic.

Incluziuni caracteristice. Cele mai importante incluziuni sînt următoarele:

— incluziuni de blendă, provenite prin imiscibilizarea sau resturi de substituție sînt rare, avînd dimensiuni cuprinse între 0,01—0,1 mm;

— incluziuni de pirotină sînt frecvente și au forme circular-rotunjite de circa 0,05—0,1 mm;

— incluziuni de tetraedrit, mai rare, forme circulare, provin prin fenomenul de imiscibilizare;

— incluziuni de pirită nu sînt frecvente, fiind provenite din substituție;

— incluziuni de cuarț, reciproce între $CuFeS_2$ și $SiO_2$, formînd concreșteri intime;

— incluziuni de aur sînt rare și au forme ușor alungite, cu dimensiuni de 3—12 microni.

Parageneze caracteristice ale calcopiritei din minereul cuprifer de la Leșul Ursului sînt următoarele:

$CuFeS_2$ — ZnS — Tetraedrit

$CuFeS_2$ — $SiO_2$ — Clorit

$CuFeS_2$ — Au — Tetraedrit.

Mărimea grăunților de calcopirită este indicată în tabela 9.

*Tabela 9*

| Clase granulometrice | % |
|---|---|
| Ø < 0,05 mm | 9,35 |
| 0,05 —0,074 mm | 7,27 |
| 0,074—0,10 mm | 10,41 |
| 0,10 —0,15 mm | 12,46 |
| 0,15 —0,25 mm | 12,41 |
| 0,25 —0,50 mm | 25,37 |
| 0,50 —1,0 mm | 15,18 |
| Ø > 1,0 mm | 5,45 |

Fig. 1. Brecifiere caracteristică stressului, dovadă că pirita fusese anterior depusă. Pirita substituită parţial prin blendă.

Fig. 4. Cristale de mispichel substituite de pirotină în şisturi sericitoase.

Fig. 2. Cataclazare perpendiculară pe stress. Substituţia pseudohidrotermală a piritei prin blendă şi calcopirită.

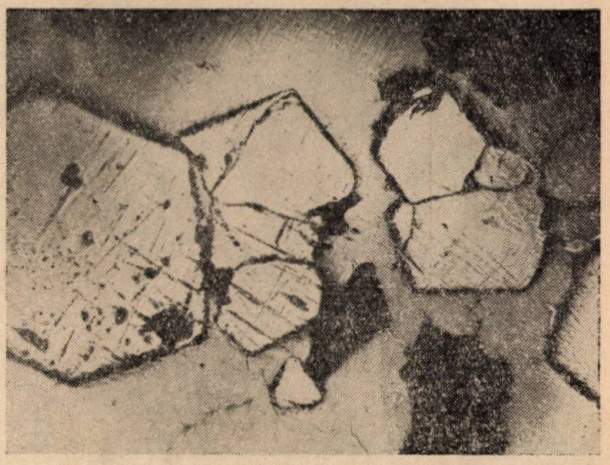


Fig. 5. Cristale dodecaedrice pentagonale de pirită brecifiate, înglobate în calcopirită.

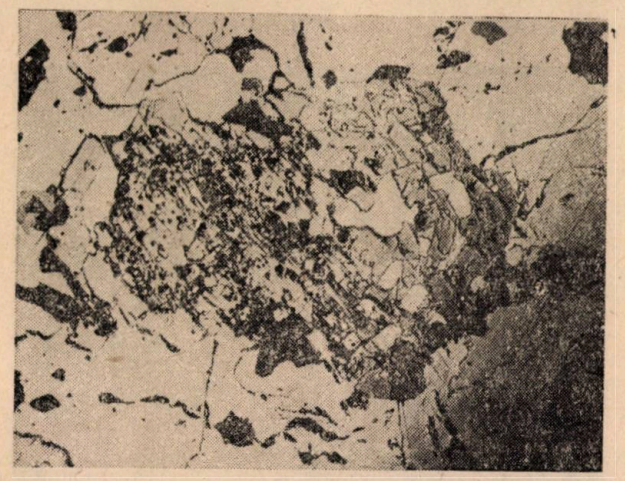


Fig. 3. Idioblaste de magnetit cu incluziuni de cristale de pirită şi substituită periferic de calcopirită venită ulterior.

Fig. 6. Plajă de pirotină cu o bordură de blendă şi calcopirită. Blendă substituită de $CuFeS_2$

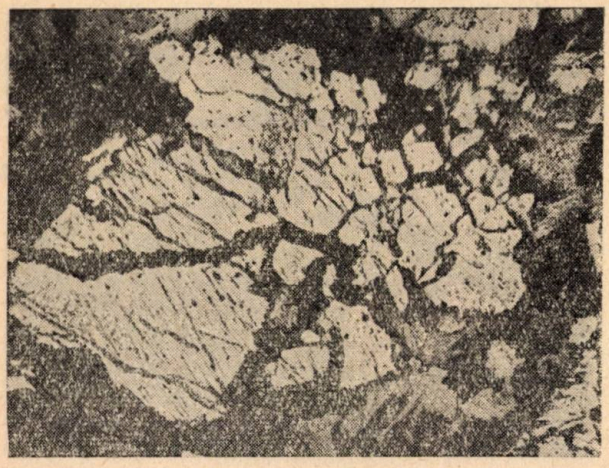


Fig. 7. Pirită corodată şi substituită parţial (recent) de calcopirită.

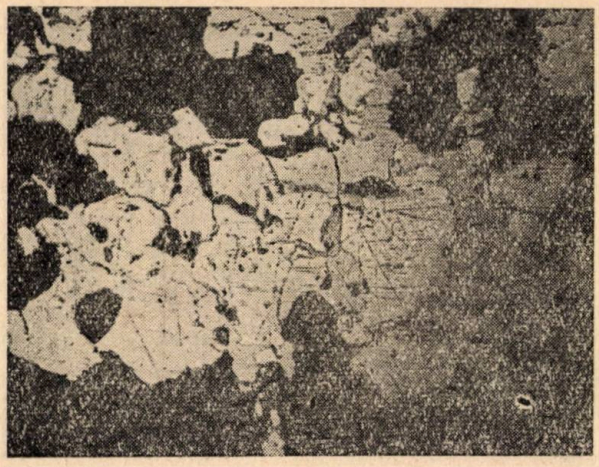


Fig. 10. Mispichel substituit prin pirotină.

Fig. 8. Lamele de pirotină marcasitizată în masa de calcopirită.

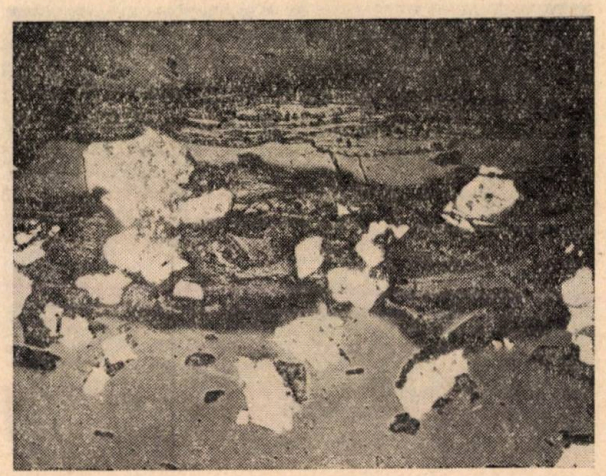


Fig. 11. Cristale idiomorfe de mispichel în clorit şi cuarţ.

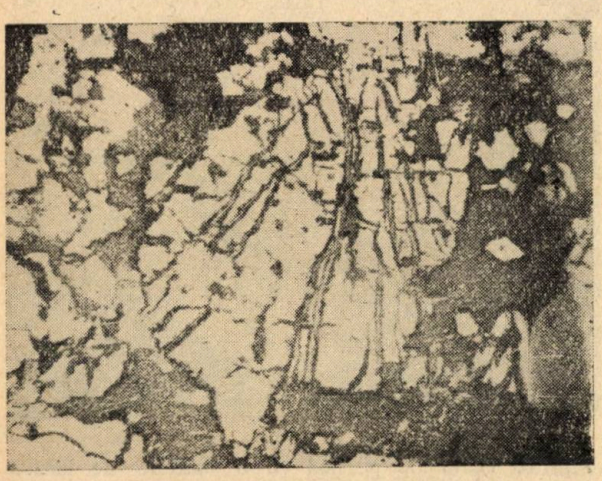


Fig. 9. Pirita cataclazată şi substituită prin blendă.

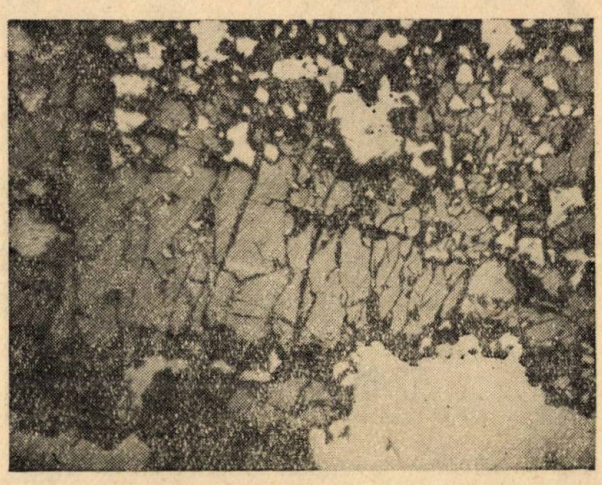


Fig. 12. Pirita cataclazată perpendicular pe stress.

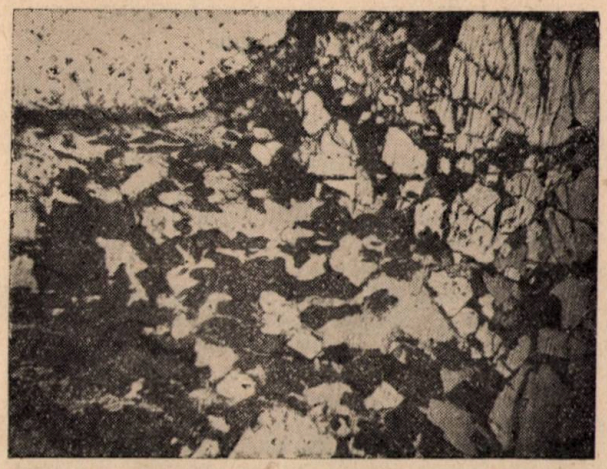


Fig. 13. Pirita cataclazată substituită de blendă şi de calcopirită.

Fig. 14. Breficiere caracteristică stressului. Pirită substituită prin blendă şi calcopirită

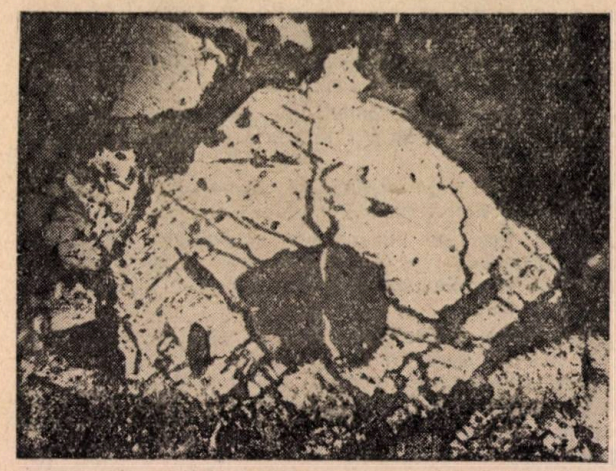


Fig. 15. Pirită cataclazată cu incluziuni de cuarţ.

3. *Blenda* (ZnS) se prezintă în grăunţi allotriomorfi cu dimensiuni de 0,05 mm pînă la 0,50 mm, diseminaţi în gangă sau asociată cu calcopirită.

Uneori grăunţii de blendă sînt asociaţi cu grăunţi de galenă şi mai rar cu cei de calcopirită.

4. *Galena* (PbS) se prezintă în grăunţi allotriomorfi, cu dimensiuni cuprinse între 0,1—0,15 mm, diseminaţi sau asociaţi cu granulele de blendă.

Galena apare frecvent sub forma de incluziuni circulare sub 0,1 mm în pirită şi mai rar în calcopirită şi blendă.

Parageneza: PbS — ZnS — $CuFeS_2$.

5. *Mispichelul* (FeAsS) se prezintă sub formă de grăunţi idiomorfi care sînt diseminaţi în gangă sau formează mici agregate ce sînt asociate cu pirita, blenda, sau cu calcopirita. Sub forma de incluziuni mispichelul apare uneori în plajele de calcopirită. Dimensiunile grăunţilor de mispichel variază între 0,1 mm pînă la 0,2 mm.

6. *Tetraedritul* $(CuFe)_{12}Sb_4S_{13}$ apare subordonat în general în grăunţi allotriomorfi de 0,05—0,3 mm, sub forma de incluziuni în plajele de calcopirită, blendă şi galenă.

Uneori apare în granule neregulate, care sînt diseminate în masa rocii.

7. *Pirotina* ($Fe_{11}S_{12}$) apare în grăunţi allotriomorfi (globular-circulare), cu dimensiuni de 0,01—0,05 mm, sub formă de incluziuni în plajele de calcopirită. Uneori grăunţii de pirotină prezintă mici incluziuni (0,01—0,05 mm) de marcasită; aceasta ne indică faptul că pirotina este înlocuită de marcasită.

Parageneza caracteristică a pirotinei: $Fe_{11}S_{12}$ — — $CuFeS_2$ — $FeS_2$.

8. *Calcozina* ($Cu_2S$) apare sporadic numai în zona de impregnaţie bogată în calcopirită. Se prezintă ca incluziuni cu dimensiuni sub 0,1 mm în calcopirită; alteori apar filonaşe fine (0,02—0,04 mm) care, împreună cu covelina, străbat neregulat plajele de calcopirită. Frecvent calcozina este asociată cu covelina împreună cu ea bordează marginal grăunţii de calcopirită. Calcozina se formează pe cale exogenă, în zonele de îmbogăţire, prin alterarea calcopiritei.

9. *Covelina* (CuS) apare sporadic şi numai în zona de impregnaţie bogată în calcopirită. Se prezintă la fel ca şi calcozina, sub formă de incluziuni de 0,1 mm în calcopirită; de asemenea mai apar filonaşe fine (sub 0,05 mm) care străbat plajele de calcopirită. Adeseori covelina este asociată cu calcozina împreună cu care bordează marginile plajelor de calcopirită. Rareori covelina este asociată şi cu bornitul. Covelina se formează pe seama calcopiritei, prin fenomene de alterare.

10. *Bornitul* ($Cu_5FeS_4$) apare sporadic şi numai în zona de impregnaţie, cu calcopirită. Frecvent bornitul se prezintă în grăunţi allotriomorfi de 0,01—0,10 mm, care de obicei apar ca incluziuni în plajele de calcopirită sau este asociată cu covelină.

11. *Bournonitul* apare sporadic în granule neregulate, cu dimensiuni de 0,01 mm pnă la 0,05 mm, asociat frecvent cu calcopirita şi cu tetraedritul.

### Sortul IV. *Impregnaţie complexă*

1. *Pirita* ($FeS_2$) apare în grăunţi idiomorfi şi mai rar hipidiomorfi cu dimensiuni cuprinse între 0,1 mm pînă la 1 mm, adeseori diseminaţi în masa şistului cuarţific sericitos. Pirita apare orientată paralel cu direcţia de şistuozitate rareori formînd mici aglomerări. Structura acestor aglomerări este microcristalină porfirică.

Pirita din impregnaţia complexă conţine incluziuni de calcopirită, blendă, galenă şi mai rar de cuarţ.

2. *Blenda* (ZnS) apare sub formă de granule neregulate, care au dimensiuni de 0,05 mm pînă la 0,25 mm, diseminate sau asociate cu galena şi mai rar cu pirita.

3. *Calcopirită* ($CuFeS_2$) apare sub formă de granule neregulate, care au dimensiuni cuprinse între 0,05 mm şi 0,07 mm, fiind asociate cu blendă şi avînd incluziuni în pirită.

4. *Galena* (PbS) apare sub formă de granule neregulate cu dimensiuni cuprinse între 0,01 mm pînă la 0,03 mm, asociate cu calcopirita şi mai rar cu blenda.

5. *Tetraedritul* apare sporadic ca mici granule (sub 0,1 mm), asociate cu plajele de calcopirită.

6. *Bismutina* ($Bi_2S_3$) apare sporadic în zona marginală de impregnaţie şi frecvent sub formă de filonaşe şi cristale prismatice, cu dimensiuni cuprinse între 0,05 mm şi 0,35 mm, diseminate în gangă. Frecvent bismutina este asociată cu calcopirită şi cu blendă.

7. *Molibdenitul* apare de asemenea în zona de impregnaţie sub formă de granule neregulate, care au dimensiuni de 0,05—0,1 mm, asociate cu bismutina.

★

In ceea ce priveşte mineralele nemetalice din masa minereului (cu excepţia calcitei şi a unei părţi din cuarţ), acestea sînt minerale tipic metamorfice, care aparţin cloritoşisturilor cuarţoase.

In ordinea frecvenţei mineralele nemetalice sînt următoarele:

Clorit $(Mg,Fe)_5Al\ AlSi_3O_{10}\ (OH)_8$

Cuarţ $SiO_2$

Sericit şi muscovit $KAl_2(AlSi_3O_{10})(OH)_2$

Calcita $CaCO_3$

Grafit C

Feldspaţi potasici $(Na,K)\ AlSi_3O_8$

Hornblendă $Ca_2Na(Mg,Fe)_4(AlFe)\ (SiAl)_4O_{11\ 2}(OH)_2$

Epidot $Ca_2(Al,Fe)_3Si_5O_{12}(OH)$

Cloritul apare sub forma de agregate fibroase, uneori lamelare, cu dimensiuni cuprinse între 0,05 mm şi 0,30 mm, care imprimă orientarea rocii.

Cloritul este reprezentat prin penin şi proclorit fiind singenetic şi intim asociat cu pirita. Uneori cloritul prin alterare trece în sericit. Cloritul asociat cu cuarţul formează constituienţii principali ai şisturilor cloritoase.

Cuarţul este mineralul principal de gangă şi apare în granule cu conture neregulate îndinţate asociate cu paete de muscovit sau cu pirită. Inafară de acest tip de cuarţ de origine metamorfică (component al rocii gazdă), se observă şi un cuarţ cu dimensiuni mai mari de 0,2—0,5 mm, asociat cu calcita şi pirita, formînd filonaşe. Cuarţul este intim concrescut cu mineralele nemetalice şi de gangă.

Muscovitul apare în lamele care alcătuiesc pachete de la 0,1 mm pînă la 0,3 mm, cu tendinţă de orientare care imprimă rocii un caracter şistos.

Sericitul, mineral de origine secundară, care intră în compoziţia şisturilor sericitoase. Apare în paiete fine, răspîndite neregulat şi asociate cu cloritul şi muscovitul.

Calcita apare în grăunţi allotriomorfi care formează plaje pînă la 1 mm şi ca filonaşe fine care străbat uneori grăunţi de pirită sau îi cimentează. Este asociată cu toate celelalte minerale.

Grafitul apare ca component principal al şisturilor grafitoase. Grafitul apare ca paiete, cuiburi, filonaşe şi pelicule, care impregnează masa cuarţitului. alte ori se aglomerează după direcţia de şistuozitate a rocii.

Feldspaţi potasici apar sporadic în grăunţi prismatici de tipul ortozei, cu dimensiuni de 0,1—0,35 mm, adesea sericitizaţi. Ei au fost observaţi în ganga de minereu, corodaţi de mineralele metalice.

Hornblenda şi epidotul apar sporadic în grăunţi prismatici adeseori alteraţi, cu dimensiuni de 0,1—0,2 mm.

**Concluzii asupra genezei zăcămîntului de la Leşul-Ursului**

Precizarea genezei zăcămîntului de la Leşul-Ursului este dificilă din cauza interstratificării în complexul metamorfic epizonal al Carpaţilor Orientali, fapt pentru care au fost necesare numeroase analize microscopice şi chimice.

Minereul piritos-cuprifer de la Leşul-Ursului prezintă o structură complexă distingîndu-se mai multe faze de succesiune a mineralizării:

— O primă fază de mineralizare constă din punerea în loc a piritei, favorizată şi de depunerile cărbunoase care au jucat un rol de catalizator în separarea primelor sulfuri înainte de metamorfism.

— A doua fază de mineralizare s-a produs în timpul metamorfismului regional, care pe fracturi şi pe fisuri a făcut posibilă circularea de soluţii ascendente (hidrotermale). In timpul metamorfismului un rol important îl are apa şi bioxidul de carbon şi alţi mineralizanţi, care produc nu numai o recristalizare ci şi un fenomen de metazomatoză şi chiar o redepunere a substanţelor minerale.

Rocile sedimentare existente eliberează prin procesele de recristalizare o cantitate de apă şi bioxid de carbon care, în condiţii speciale de temperatură şi presiune, capătă proprietăţile soluţiilor hidrotermale cu o mare capacitate de dizolvare de transport şi de depunere a mineralelelor de-a lungul fisurilor sau de substituţie. Aceste soluţii hidrotermale ascendente de $SiO_2$, Cu, Zn, Pb, As, Sb, Bi, Mo, Au au corodat pirita metamorfozată pe care o cimentează şi o substituie metasomatic.

In sprijinul ipotezei originii sedimentar-metamorfozată a piritei, magnetitei, cloritului, cuarţului I şi grafitului ne bazăm pe următoarele considerente:

— situaţia concordantă şi lenticulară a zăcămîntului în complexul epizonal al regiunii;

— zăcămintele au continuitate mare, fiind întîlnite în aceleaşi orizonturi petrografice care îşi menţin grosimea şi compactitatea;

— poziţia orientată a piritei şi magnetitului în masa cloritoşisturilor cuarţitice;

— prezenţa fenomenelor de brecifiere ale granulelor de pirită, corodată şi cimentată de mineralele hidrotermale venite ulterior;

— prezenţa deformaţiilor grăunţilor de pirită şi magnetită în comparaţie cu celelalte sulfuri;

— asociaţiile intime ale piritei şi magnetitei cu mineralele tipomorfe (clorit, mice, cuarţ) dovedesc că sînt singenetice cu masa şistului cuarţitic-cloritos.

— nu se cunosc roci eruptive învecinate, cu care masele de pirită ar putea fi puse în legătură;

— prezenţa materialului organic care ulterior a dat naştere şisturilor grafitoase, a avut un rol de reducător în separarea primelor sulfuri;

— pirita acestui zăcămînt este permanent idiomorfă, lipsită de macle şi striaţii fără irizaţii şi cu o culoare uniformă.

Prin aceste caracteristici se deosebesc de piritele zăcămintelor hidrotermale.

A doua fază de mineralizare a avut loc în timpul metamorfismului regional. Depunerea soluţiilor ascendente hidrotermale s-a făcut pe fracturi şi pe fisuri, în mod pulsativ.

Aşa se explică faptul că mineralizaţia prezintă îmbogăţiri diferite legate de anumite zone. Astfel apar strate de pirită compactă cu conţinut mai ridicat în Zn şi Pb sau cu conţinut în Cu şi mai scăzut în celelalte minerale.

In zonele periferice aportul de soluţii a fost mai intens decît în zona deja consolidată (piritoasă), fapt care se observă prin unele cuarţificări din coperişul zăcămîntului sau prin treceri de la clorit la sericit.

In sprijinul originii hidrotermale atribuită calcopiritei, blendei, galenei, tetraedritului, mispichelului, bismutinei, molibdenului, calcitei, baritinei, cuarțului II este pusă în evidență de următorii factori:

— fenomenele și structurile de substituție ascendentă (pseudocementativă) a piritei prin calcopirită, blendă, galenă și tetraedrit;

— fenomenele și structurile de substituție a magnetitei prin calcopirită;

— structurile de dezamestec de imiscibilizare reciprocă a sistemului ZnS — $CuFeS_2$ care sînt tipic hidrotermale;

— situația neorientată și nedeformată a indivizilor cristalini de calcopirită prin tetraedrit, galenă și calcozină.

**Bibliografie**


[1] Băncilă I.: *Geologia Carpaților Orientali* (1958).

[2] Betehtin A. G.: *Curs de mineralogie* (1951).

[3] Saucov: *Geochimia* (1951).

[4] T.P.E.D.M.N. (Echipa geol.): *Raport asupra lucrărilor geologice* de la Sect. Leșul-Ursului, pe anul 1956.

[5] Smirnov S. S.: *Cu privire la problema zonalității zăcămintelor de minereuri.* Buletin Acad. de Științe a U.R.S.S. (seria geologică) no. 6, 1937.


# Considerații asupra procesului de descompunere al serpentinei din Valea Dunării

**Maieru Ovidiu**

In masivul de roci ultrabazice din Valea Dunării, format din gabrouri, dunite, peridotite, piroxenite și serpentine, există o zonă cu serpentine care prezintă un stadiu avansat de descompunere.

Stadiul de descompunere al acestei mase de serpentină se manifestă prin iviri frecvente de magnezit și hidromagnezit, de limonit, de minerale secundare de nichel și cupru și mai cu seamă prin starea de friabilitate a rocii, cum și culoarea ei, care devine adesea de un verde-măr, specific acestei faze.

Se pune întrebarea, care este cauza apariției acestui fenomen de alterare avansată a serpentinei din zona citată și dece acest fenomen nu apare și dincolo de limitele zonei. Intr-adevăr, în interiorul formațiunilor cu roci ultrabazice din regiune nu mai întîlnim acest proces și nici într-un alt masiv de roci similare din țară. Este vorba deci de un fenomen strict local, care se manifestă pe o suprafață restrînsă, de circa 8 000 × 1 000 m.

de osmoză și prin pătrunderea apei pe fracturi și zone de slabă rezistență. Variația de temperatură, cu deosebire iarna, provoacă fisurări pe care circulația se manifestă în voie, ducînd în cele din urmă la descompunerea rocii.

Acest fenomen de descompunere a serpentinei apare clar atît la examenul macroscopic, cît și microscopic al rocii. Se observă existența unei rețele de filonașe și plaje de magnezită, talc, cuarț (opal și calcedonie), limonit, clorit și mai rar minerale secundare de nichel, cobalt, cupru sau fier. Olivina este opacizată și frecvent corodată prin descompunere, pătrunsă fiind de filonașe cu minerale secundare, generate în acest proces. Magnetita pulverulentă bordează resturile de cristale de olivină, antigorit, mai rar de crisotil, uneori fiind descompusă la limonit. Rar se observă cristale de cromit și resturi de sulfuri.

Analiza chimică a unor eșantioane de serpentină descompusă provenind din cîteva puncte situate între Tisovița și Plavișevița este redată în tabela 1.

*Tabela 1*

| Elemente căutate | Proba analizată | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | F | G | *H* |
| | *Conținuturi în procente* | | | | | | | |
| $SiO_2$ | 30,45 | 40,00 | 29,50 | 27,53 | 29,03 | 34,30 | 31,00 | 28,90 |
| $Al_2O_3$ | 1,61 | 1,50 | 0,83 | 0,65 | 1,12 | 0,90 | 0,70 | 2,65 |
| $Fe_2O_3$ | 10,06 | 9,25 | 10,14 | 12,80 | 10'73 | 11,31 | 12,00 | 10,30 |
| FeO | 4,10 | 3,00 | 3,50 | 4,15 | 3,70 | 2,15 | 1,28 | 4,00 |
| CaO | 0,40 | 0,60 | 0,52 | 0,75 | 0,60 | 0,90 | 0,72 | 1,25 |
| MgO | 39,00 | 35,07 | 42,35 | 42,70 | 40,15 | 38,05 | 43,00 | 40,00 |
| Ni | 0,26 | 0,22 | 0,24 | 0,33 | 0,24 | 0,22 | 0,30 | 0,38 |
| Co | 0,01 | 0,005 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,001 | 0,001 | 0,002 |
| Cu | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| $Cr_2O_3$ | 0,43 | 0,47 | 0,51 | 0,48 | 0,71 | 0,61 | 0,40 | 0,35 |
| Mn | 0,09 | 0,12 | 0,10 | 0,13 | 0,15 | 0,17 | 0,05 | 0,14 |
| Metale platinice | + | + | + | + | + | + | + | + |
| P. C. | 13,66 | 10,72 | 12,50 | 11,00 | 12,00 | 12,00 | 10,38 | 12,30 |

Dezechilibrul chimic care produce aceste efecte este provocat de un exces de umiditate a rocii, justificat prin existența Dunării, care scaldă direct pe 8 km această masă de serpentine. Contactul direct și permanent cu apa, cum și existența unui plus de umiditate în atmosferă, a provocat o suprahidratare a rocii printr-un proces

In privința metalelor platinice precizăm că, în toate precipitatele de nichel și cobalt s-a detectat spectral paladiu.

Din punct de vedere economic, se constată faptul că această rocă descompusă constituie un material cu valoare economică pentru conținutul său de Fe, Mg, Ni,

Co, Cu şi mai ales pentru faptul că nu are o duritate apreciabilă şi că se pretează la tratamente de preparare în vederea concentrării magnezitei, separării magnetice a $Fe_3O_4$ şi extragerii Ni—Co—Cu. In acest sens s-au făcut unele lucrări şi propuneri comunicate în revistele de specialitate.

Din descompunerea serpentinei din zona citată rezultă ca produse secundare următoarele:

1. Magnezită
2. Hidromagnezită
3. Talc
4. Opal şi calcedonie
5. Clorit
6. Minerale argiloase
7. Carbonat de nichel
8. Carbonat de cobalt
9. Carbonat de cupru
10. Hidrat de nichel
11. Hidrat de cobalt
12. Limonit manganifer.

Mai rezultă, de asemenea, magnetită, cromit, sulfuri, cum şi o masă de resturi din mineralele ce constituia serpentina, în care predomină olivina şi crisotilul. Din aceste componente ale serpentinei descompuse, 30% din masă reprezintă minerale secundare solubile în soluţii slabe de acizi minerali ($SO_4H_2$, HCl, $NO_3H$) sau de acizi organici (ac. acetic, citric, oxalic), în special compuşii de Mg, Ni, Co, Cu, Fe, Mn. Intre mineralele secundare solubile în soluţii slabe de acizi menţionăm compuşii de nichel, sub forma mineralelor de tipul hidroxizilor.

Prezenţa nichelului în această serpentină descompusă este deteminantă pentru valoarea economică a materialului şi a provocat o serie de lucrări avînd ca obiect valorificarea integrală sau parţială a serpentinei.

Intr-adevăr, nichelul din această serpentină se prezintă cu totul sub alt aspect decît în restul serpentinelor din R.P.R., fiindcă, după cum s-a arătat, avem de-a face cu o rocă descompusă, în care au apărut o serie de minerale secundare, între care şi hidroxidul de nichel ($Ni(OH)_2$). De aceea, extracţia nichelului din acest material este relativ comodă, hidroxidul de nichel fiind uşor solubil în acizi slabi sau diluaţi.

Incercările de extracţie a nichelului din această serpentină cu diverşi acizi slabi, în paralel cu alte serpentine, (temperatura 20°C) sînt redate în tabela 2.

Problema existenţei Ni—Co în rocile ultrabazice descompuse, sub forma unor faze minerale solubile, cu mare putere de migrare este ştiută şi semnalată de diverşi autori. Acesta este motivul de altfel pentru care, deşi sînt numeroase masive ultrabazice cu conţinut de Ni—Co, totuşi zăcăminte cu minereuri de Ni—Co concentrate sînt relativ puţine. In schimb, difuzarea acestor două elemente în rocile sedimentare este foarte intensă, aproape toate argilele şi solurile arabile conţinînd urme de Ni—Co. Numai în regiunile unde există o alternanţă diurnă între umiditate şi căldură (anumite regiuni cu climă tropicală) s-au putut produce concentraţii mari de nichel-cobalt, chiar pe materialul secundar rezultat din descompunerea serpentinei, formîndu-se astfel ceea ce se cunoaşte sub denumirea de garnierită şi asbolan.

Formula garnieritei dată de diverşi autori oscilează. Astfel, după A. G. Betehtin (1953) avem $Ni_4(Si_4O_{10})(OH)_4.4H_2O$; după Klockman-Ramdohr (1954) $(Ni,Mg)_6(OH)_8(Si_4O_{10})$; după A. N. Wintchell (1951) este considerată crisotil nichelifer — ferunginos — manganos — sau alumines — cu formula $Mg_3((OH_4)\ Si_2O_5$, după Lapparent (1890) $H_6(MgNi)_{10}Si_8O_{29}$; după Manualul Inginerului de Mine, vol. I (1951) $H_4((NiMg)_3Si_{12}O_{11}$ şi, în fine, după Simone Caillere $H_4(MgNi)_3Si_2O_9$.

In studiul asupra „Compoziţiei mineralogice a minereurilor silicatate de nichel", comunicat în oct. 1935 la Congresul Internaţional de Mine şi Metalurgie din Paris (pag. 197—205, vol. I), Simone Caillère arată formula rezultînd din analizele chimice, mineralogice, termică diferenţială şi rhöntgenografică pentru o serie de probe de garnierite tipice din Noua Calendonie.

Astfel pentru:

a) Garnierită cu 6,66% NiO similară la aspect cu antigoritul, se atribuie formula $H_4(MgNi)_3Si_2O_9$. Spectrul rhöntgenografic nu prezintă nici o diferenţă faţă de antigorit, ceea ce o determină pe autoare să considere că parte din magneziu ar fi înlocuit de nichel, fără modificarea structurii cristaline a minereului.

b) Pentru o garnierită cu 29,98% NiO se atribuie aceeaşi formulă chimică, deşi se precizează că spectrul este neclar, dar în genere corespunzător serpentinei.

c) Pentru o garnierită cu 28,10% NiO aceeaşi formulă, cu menţiunea că este vorba tot de un antigorit nichelfier.

d) Aceeaşi formulă se atribuie şi altor cinci probe de garnierite, al căror conţinut în NiO era respectiv de 13,45% — 9,78% — 1,84% — 10,62% — 21,63% NiO.

In concluzie, Simone Caillère arată că:

a) Silicaţii de nichel studiaţi nu corespund unor specii mineralogice speciale, ci sînt toate ori antigorite, ori talcuri, ori sepiolite, sau chiar amestecuri din aceste minerale.

b) Pentru că hidratul de nichel nu este încă cunoscut ca mineral în natură şi fiindcă studiile făcute de cercetătoare nu indică faptul că silicaţii de magneziu examinaţi ar fi impregnaţi cu hidrat de nichel, se poate admite logic că prezenţa nichelului este rezultată prin înlocuirea magneziului în reţeaua cristalină a garnieritei, ceea ce ar corespunde şi cu analogia care există între dimensiunile razelor ionice ale Ni şi Mg.

*Tabela 2*

| Proba de serpentină | Conţinut de Ni, % | Extracţie de Ni, % realizată cu | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | acid citric 10% | acid oxalic 10% | acid tartric 10% | acid carbonic 5% | Amoniac 20% | HCl 5% | $SO_4H_2$ 5% |
| L | 0,28 | 0,13 | 0,09 | 0,12 | 0,02 | urme | 0,18 | 0,16 |
| R | 0,25 | 0,14 | 0,10 | 0,13 | 0,01 | urme | 0,20 | 0,18 |
| T | 0,30 | 0,17 | 0,10 | 0,14 | 0,02 | urme | 0,24 | 0,22 |
| S | 0,16 | 0,07 | 0,04 | 0,04 | urme | urme | 0,12 | 0,10 |
| V | 0,21 | 0,05 | 0,03 | 0,04 | urme | urme | 0,14 | 0,11 |
| E | 0,20 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | urme | urme | 0,14 | 0,10 |

In privinţa probei VII autoarea crede că interpretarea cea mai exactă este a se admite că este vorba de un talc impregnat cu oxid de nichel.

Analizele chimice ale celor 8 probe de garnierite studiate de Simone Caillère se dau în tabela 3.

*Tabela 3*

| Elem. | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | 42,13 | 36,01 | 44,61 | 41,17 | 50,40 | 41,95 | 51,86 | 46,26 |
| $Al_2O_3$ | — | urme | — | 0,44 | — | — | — | — |
| $Fe_2O_3+FeO$ | 2,91 | 0,61 | 0,22 | 1,53 | 0,73 | 1,20 | 0,20 | 1,26 |
| CaO | — | 1,51 | — | — | — | — | urme | — |
| NiO | 6,66 | 29,98 | 28,10 | 13,45 | 9,78 | 1,84 | 10,62 | 21,63 |
| MgO | 35,22 | 14,70 | 14,98 | 29,18 | 20,28 | 40,26 | 25,50 | 18,18 |
| $H_2O-$ | 0,99 | 6,61 | 4,53 | 2,84 | 9,92 | 1,60 | 4,74 | 4,93 |
| $H_2O+$ | 11,98 | 10,08 | 7,97 | 11,20 | 8,68 | 13,15 | 7,22 | 7,89 |
| Total | 99,89 | 99,50 | 100,41 | 99,81 | 99,79 | 100,00 | 100,14 | 100,15 |

Deci, Simone Caillère pune în discuţie existenţa hidroxidului de nichel, pentru proba VII, admiţînd că este

vorba de un talc impregnat cu oxid de Ni, dar la concluzii arată că nu pare a fi vorba de impregnații cu hidrat de Ni, fază încă necunoscută în mineralogie, și admite logic că ar fi vorba de o înlocuire a Mg prin Ni, în rețeaua garnieritei.

Lapparent, în mineralogia publicată la 1890, spune la pag. 554 că unii autori consideră garnierita și noumeaita ca „simplii silicați de magneziu impregnați cu oxid de nichel".

Dr. Waldemar Schornstein, în lucrarea „Asupra rolului coloizilor în geneza zăcămintelor hidrosilicaților de nichel" (1927) arată că din descompunerea serpentinelor se produc pînă la urmă: argile, magnezită, opal, calcedonie, și hidroxizi de nichel, toate sub forma unui amestec de geluri. NiO — MgO — $SiO_2$ — uneori și $Al^2O_3$ — formează geluri care se amestecă și se absorb reciproc, constituind astfel un amestec intim, alcătuind garnierita.

La pag. 58—59 ale aceleeași lucrări Schornstein spune că nu poate fi vorba de combinații chimice între Ni — Mg — $SiO_2$ — Al, ci numai de amestecuri de geluri, cu formarea unui complex coloidal de silice criptocristalină (calcedonie), hidrargilit, oxid de Mg (brucit) și oxid de Ni (bunsenit), care printr-o hidroliză mai avansată carbonatează și hidrolizează totodată nichelul, formînd o fază care este cunoscută mineralogic „zaratitul" un hidrocarbonat de nichel ($Ni_3(OH)_4CO_3$. 4 $H_2O$).

În același sens pledează faptul că aceste produse sînt foarte ușor solubile în acizi minerali foarte diluați și acizi organici, cum și în amoniac.

În concluzie, prin acest articol se pun în discuție următoarele:

1) Fenomenul de descompunere al serpentinei nichelifere din Vl. Dunării este un fenomen unic în R.P.R., care nu se mai întîlnește la alte serpentine din țară, fiind legat în special de umiditatea excesivă din regiune.

2) Din această descompunere — parțial asemănătoare cu fenomenul care se produce în regiunile cunoscute cu garnierite — rezultă carbonatul și hidrocarbonatul de magneziu, precum și pelicule de garnierită (verde-albăstruie), cu conținut de peste 5% Ni — dar în cantitate foarte redusă.

3) Roca descompusă conține o mare parte din Ni sub o formă similară hidroxidului de Ni, foarte ușor solubilă și foarte ușor migratoare.

Faza de hidroxid de nichel este probabil existentă în acest proces de alterare al serpentinelor, cu trecere la carbonat — hidrocarbonat de Ni.

4) Probabil garnierita nu este un mineral omogen și echilibrat din punct de vedere chimic, ci un amestec intim, geliform, de produse secundare rezultate din procesul de descompunere al serpentinei.

**Bibliografie**


[1] Betehtin A. G.: *Curs de mineralogie*, 1953.
[2] Klokmann Ramdohr: *Mineralogie*, 1954.
[3] Wintchell A. N.: *Elemente de Mineralogie optică*, 1951.
[4] Saukov A. A.: *Geochimie*, 1954.
[5] * * *: Bul. Congresului Internațional de Mine-Metalurgie, Paris, 1953, vol. I.
[6] Schornstein W.: *Die Rolle kolloider Vorgänge bei der Erz- und Mineral* — Bildung insbesondere auf den Lagerstätten der hidrosilikatischen Nickelerze, 1927.


## *Documentare:*

* * *: **Mina — hidrocentrala electrică**, Promîșlenno-Ekonomiceskaia Gazeta, nr. 8, 1958.

La Tkvarceli, pe una din pantele sudice ale Marii Creste din Caucaz, pe un nou cîmp carbonifer a început construcția minei nr. 8, care va fi prima mină-hidrocentrală în URSS.

Relieful muntos al regiunii, ajungînd adesea la altitudini de 1.500—1.700 m, rețeaua densă de rîuri și avalanșele frecvente de zăpadă îngreunează mult lucrările de deschidere. Proiectanții minei au hotărît atacarea zăcămîntului prin două galerii direcționale, în lungime de 6 km fiecare: una principală, pentru extracția cărbunelui și una auxiliară.

Pentru accelerarea lucrărilor înaintarea se va face simultan din mai multe puncte. În acest scop se construiesc două puțuri verticale, unul cu adîncimea 400 m, iar celălalt — 200 m.

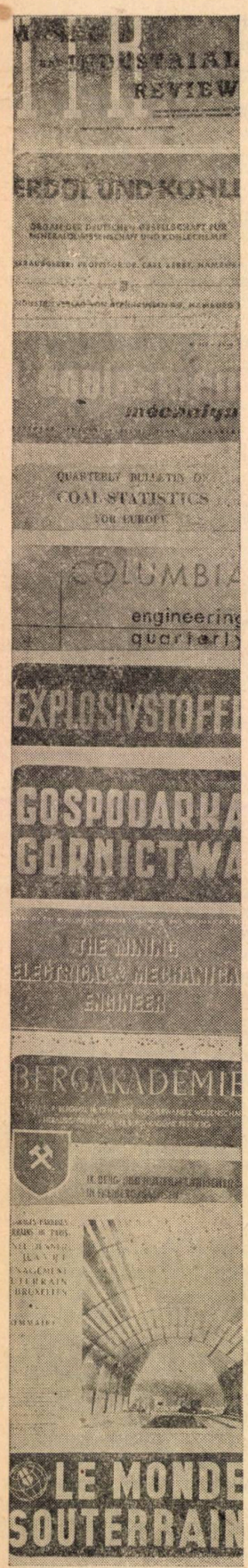
La suprafața minei în locul în care trec puțurile, curge rîul Galidzga. Apele rîului vor fi trecute prin puțuri, presiunea lor fiind folosită pentru construcția unor hidrocentrale electrice subterane. Turbinele hidrocentralelor vor fi montate în camere subterane, legate între ele printr-o galerie auxiliară, prin care apele epuizate de la hidrocentrală vor fi scoase la suprafață. Astfel, în afară de cărbune mina nr. 8 va da și energie electrică ieftină.

Proiectul prevede construcția hidrocentralei în trei trepte. Prima centrală subterană se va construi în apropierea stratelor de cărbune, a doua, tot subterană, va fi amplasată între galeriile direcționale. Diferența de nivel între galerii și rîu va permite folosirea apei epuizate de la hidrocentralele subterane pentru alimentarea celei de a treia centrale electrice. Puterea totală a celor trei trepte va fi de 30.000 kW.

* * *: **Perforator telescopic de înaltă frecvență tip PP—29 m.** Gornîi Jurnal, 133 (1958) nr. 2 (februarie), 52—53.

Noul tip de perforator este destinat forării găurilor de mină cu diametrul de pînă la 65 mm și lungimi de pînă la 8 m, în roci de tărie medie. Greutatea perforatorului 32 kg, 2 700 lovituri pe minut, lucrul mecanic de lovire 3,5 kgm, momentul de rotire 140 kgm, consumul de aer 3,2 $m^3$/min, presiunea aerului 5 at, cursa telescopului 650 mm.

Una din particularitățile acestei construcții constă în suflarea continuă de aer comprimat, atît la cuplare cît și la decuplarea manetei de comandă, fapt care împiedică pătrunderea în perforator a măruntului de perforare, apei și murdăriei. Viteza de perforare în roci cu tăria 10—12 după Protodiakonov este de 200 mm/min.




DOCUMENTARE

* * *: **Cărbune din Tentek,** Promîşlenno-Ekonomiceskaia Gazeta nr, 8, 1958.

In partea de vest a bazinului carbonifer Karaganda se desfăşoară construcţia a trei mari mine. Producţia zilnică a acestor mine va fi de 9.000 tone cărbune cocsificabil de calitate superioară.

Pentru construcţia acestor mine au fost amenajate 25 km cale ferată şi 15 km şosele.

Formaţiile de cărbune în această regiune sînt alcătuite din 40 strate în grosime totală de circa 50 m. Rezervele totale au fost evaluate la 4,5 miliarde tone.

Proiectele de construcţie ale minelor din Tentek prezintă o tehnologie modernă de exploatare a cărbunelui. In afară de folosirea pe scară largă a combinelor, transportul întregii producţii se va face pe transportoare cu bandă, iar mecanismele vor fi automatizate şi prevăzute cu telecomandă.

Indicii tehnico-economici prevăzuţi în proiect vor permite o creştere a productivităţii muncii minierilor de 1.5—2 ori faţă de productivitatea realizată în prezent în minele din acest bazin.

Romanovschi I. G. şi Smirnov A. A.: **Perspectivele introducerii sistemului telemecanic de control prin dispecer în întreprinderile miniere.** Gornîi Jurnal 133 (1958) nr. 2 (februarie) 46—50.

Obiectele şi parametrii pe care autorii îi consideră că pot fi trecuţi în schema de telecontrol sînt: funcţionarea, oprirea, durata de funcţionare şi poziţia în abataj a maşinii de tăiat, conţinutul maxim de metan, oxid de carbon şi prăfuirea locurilor de muncă, temperatura cărbunelui în masiv, funcţionarea instalaţiilor de evacuarea apelor, presiunea aerului comprimat, funcţionarea transportoarelor, pierderile în reţelele electrice, funcţionarea uşilor de aeraj, numărarea vagonetelor de cărbune şi steril.

Pankowkii V. I.: **Metoda de determinare a rezistenţei rocilor în condiţiile naturale.** Ugol, 33 (1958) nr. 2 (februarie), 24—25.

Autorul prezintă un aparat pentru determinarea rezistenţei rocii prin introducerea în acestea a unui pivot metalic, cu diametrul de 24 mm şi lungimea de 55 mm. Acest pivot se introduce într-un lăcaş în rocă în care se cimentează şi după 20 ore este împins în rocă cu ajutorul unei prese hidraulice de model mic.

Korinek M. şi Smidmayer V.: **Proiect tip de laborator de mină.** Rudy, 6 (1958), nr. 2 (februarie), 65—68.

Autorul prezintă proiectele a două tipuri de laborator de mină: unul mic cu 5 cercetători şi unul mai mare cu 10 cercetători.

Ambele laboratoare sînt destinate controlului tehnologic al uzinelor de preparare.

N. S. Petrenko şi alţii: **Căile măririi rezistenţei sfredelelor de perforare.** Gornîi Jurnal, 133 (1958) nr. 2 (febr.), 26—31.

Autorii prezintă rezultatele cercetărilor întreprinse în acest domeniu de NIGRI în cursul ultimilor ani. Astfel prin cercetări s-a stabilit că durata de serviciu a sfredelelor se reduce de 2—6,6 ori sub influenţa corozivă a apelor de mină, rezultat comparabil cu cel obţinut de Wlodek T. în Canada (de două ori). Totodată perforarea umedă duce la reducerea duratei de serviciu a sfredelelor de 2,5 ori faţă de perforarea uscată.

Studiile întreprinse în vederea combaterii influenţei mediului coroziv asupra duratei de serviciu, arată că cea mai efectivă metodă este cea a laminării cu tensiuni egale superficiale.

Cercetările arată că în urma solicitărilor la suprafaţa sfredelului în condiţii grele de perforare pot depăşi 70 kg forţă pe mm$^2$, fapt care influenţează modul de lucru în special al cepului sfredelului.

Imbunătăţirea sfredelelor trebuie realizată atît prin mărirea rezistenţei mecanice, prin modificarea construcţiei cît şi prin îmbunătăţirea calităţii fabricării sfredelului.

Svirenko P. V., Solobianov L. N. şi Jagunov A. V.: **Sfredele de mare rezistenţă pentru foraje cu perforatoare.** Gornîi Jurnal 133 (1958), nr. 2 (februarie), 23—27.

Oţelul de scule tip U7 folosit în prezent pentru confecţionarea sfredelelor nu mai corespunde datorită solicitărilor la care este supus în cazul folosirii tăişurilor armate.

Unul din cele mai indicate materiale pare a fi oţelul de resort tip 55 S2 cu o duritate Brinel de 220—360. Incercările întreprinse, cu sfredelele confecţionate din acest material, de către Ghiprorudmas în cursul anului 1957 fac obiectul articolului.

Incercările de laborator, la banc şi în producţie, cu sfredelele exagonale cu orificiul central din oţel marca 55 S2 au dovedit că acest material prezintă o limită de oboseală dublă şi o rezistenţă la uzură de 3—10 ori mai mare decît cea a oţelului U7.

Folosirea acestui material pe scară industrială prezintă eficacitate tehnico-economică deoarece costul acestor sfredele este inferior celor din oţel U7, iar prelucrarea lor este posibilă în orice forje de mină cu utilajul existent.

Otto K.: **Experienţe efectuate la susţinerea galeriilor şi camerelor mari cu lemn impregnat.** Schägel und Eisen (1958), nr. 3 (martie), 147—153.

Autorul analizează problema necesităţii impregnării lemnului din punct de vedere al bacteriilor şi ciupercilor care în condiţiile climatului minier atacă lemnul. Totodată se indică o soluţie de impregnare formată din 55% clorură de sodiu, 35% dicromat de sodiu sau potasiu şi 10% dinitrofenol sau dinitroortocrezol, soluţie care în decurs de 4—6 săptămîni se impregnează perfect în lemn.

Krippner E.: **Susţinerea ancorată în abataje şi galerii.** Glückauf, 94 (1958) nr. 7—8 (15 februarie) 267—280.

Autorul analizează la început bazele teoretice ale ancorării, prezentînd ultimele experimentări pe modelele lui Iacobi şi studiile de fotoelasticitate ale lui Johnnstonn, după care face o prezentare a tipurilor de ancore folosite mai des şi a aparatajului necesar folosit la ancorare.

In continuare se dau indicaţii asupra tehnologiei de ancorare şi asupra stabilirii numărului şi tipului de ancore în funcţie de caracteristicile galeriei (după nomograma lui Penek). In încheiere autorul arată că preţul ancorării este încă ridicat şi că principala greutate o constituie necesitatea forării găurilor de ancorare.

* * *: **Cel mai mare diamant extras din Africa de Sud.** L'Echo des mines et de la metalurgie, (1957) nr. 7, pag. 426.

In luna mai 1957 în minele de la Kimberley a fost extras un diamant de 134 carate. Finisarea sa a necesitat 250 ore de lucru. Briliantul finisat are 25 mm diametru şi cîntăreşte 60,44 carate. Acesta este cel mai mare diamant extras în Africa de Sud.

* * *: **Forajul puţurilor de 1,6 m diametru.** World Mining, 10 (1957) nr. 10 (octombrie) pag. 44—47.

In minele adînci care folosesc în largă măsură transportul cu locomotive Diesel şi cu o producţie tot mai mare, cantitatea de aer ce trebuie să circule prin lucrările subterane constituie un volum apreciabil. In acest sens se impune realizarea unor cît mai numeroase căi de legătură cu suprafaţa.

O mină de minereuri de zinc din S.U.A. a reluat vechiul procedeu Calyx folosit în 1936 şi cu care se forează puţuri cu diametru de 1,2 m pînă la adîncimi de 780 m.

Instalaţia constă din sapa carotieră, cabinele de foraj, dispozitivul de extragere a carotei cablurile şi troliile de extracţie. Sapa de carotare este un cilindru gol cu diametru de 1,5 m şi înălţime 4,5 m prevăzut la baza inferioară cu dinţi sau freze de tăiere. Acest cilindru este cuplat printr-un ax cu cabina de forat plasată deasupra sapei în gaura de sondă şi suspendată de la suprafaţă. In partea inferioară a cabinei de foraj se găseşte motorul de foraj ce acţionează sapa, iar în partea superioară postul de comandă. Motorul de 100 CP permite realizarea a 56 rot/min sau o viteză periferică de circa 270 m/min la cuţite.

După executarea forajului întregul ansamblu este ridicat la suprafaţă şi în gaura de sondă se coboară dispozitivul de extragere ce se calează şi se fixează pe carota rămasă pe fund şi o smulge ridicînd-o la suprafaţă. Ulterior gaura de sondă se spală pentru a se înlătura resturile de rocă şi a colmata pereţii, după care ciclul se repetă.

* * *: **Un nou mod de realizare a susţinerii betonate.** Schlägel und Eisen, nr. 3 (1958) (martie), 163.

Noul procedeu de susţinere betonată a galeriilor se aplică în exploatările de diamant de la Kimberley, unde în unele zone presiunea rocilor era atît de mare încît impunea folosirea unor boltari cu grosimi de 0,75—1,05 m.

După efectuarea săpării galeriei pe o anumită porţiune se introduce un cofraj care are un profil util de 1,8×1,8 şi care spre exterior este căptuşit cu cauciuc. In exteriorul acestui cofraj se toarnă betonul, după care cofrajul este împins înainte pe o altă porţiune. In acest mod se obţine o betonare compactă şi o aderenţă maximă cu terenul înconjurător.

Spruth F.: **Costul şi economicitatea susţinerii galeriilor şi abatajelor în oţel şi metale uşoare.** Glückauf, 94 (1958) nr. 7/8 (15 februarie) 280—292.

Autorul arată că în ultimii 10 ani în Ruhr se observă o creştere mai importantă a întrebuinţării lemnului de susţinere decît a oţelului şi simultan o reducere a consumului de lemn de mină de la 35 $m^3/t$ la 22,3 $m^3/t$, în timp ce consumul de oţel de susţinere creşte de la 0,62—2,1 kg/t.

Susţinerea metalică s-a introdus şi în puţurile oarbe încă din anul 1957 montîndu-se cu circa 40 ori mai multe cadre metalice decît în 1952. Principala folosire a susţinerii metalice este însă la galerii unde se observă o folosire mai largă a profilelor speciale şi a celor normale faţă de profilul şină. Cele mai folosite profile sînt cele cu greutăţi de 20—30 kg/m.

In continuare, autorul analizează în amănunt organizarea necesară a suprafeţei în cazul trecerii la susţinerea metalică (depozite, ateliere etc.).

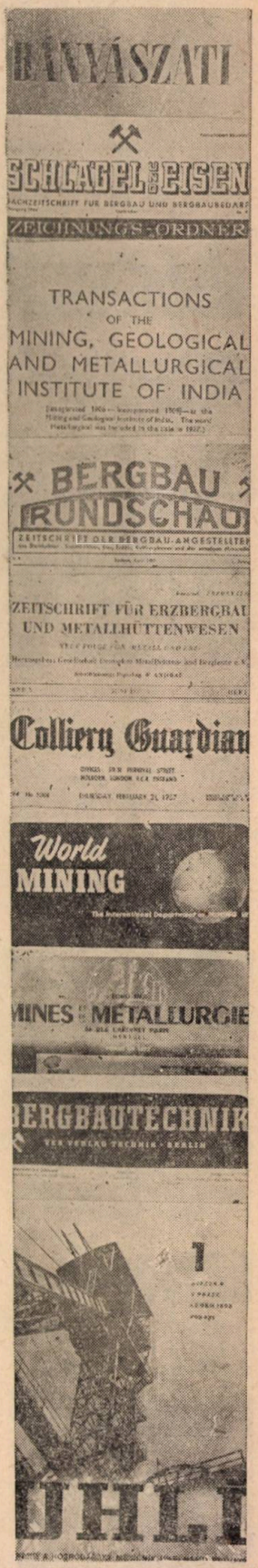
Melnikov N. V. şi Mercenko L. N.: **Mărirea energiei utile a explozivilor prin modificarea construcţiei încărcăturii.** Ugol, 33 (1958) nr. 2 (februarie), 28—33.

Autorul arată că modul de realizare a încărcăturii de explozivi este unul din factorii ce permite repartizarea energiei consumate în lucrul mecanic de rupere a rocii.

Acţiunea de deflagraţie a explozivului se măreşte în cazul prezenţei unei pături de aer, în imediata vecinătate a încărcăturii, perpendicular pe direcţia undei de detonaţie, ceea ce duce la mărirea diametrului camerei de încărcare în comparaţie cu diametrul încărcăturii de 2 ori.

Folosirea încărcăturilor concentrate condiţionează mărirea în aceeaşi proporţie şi a înălţimii camerei de încărcare.

Acţiunea de sfărîmare a explozivului este mai uniformă în prezenţa unor intercalaţii de aer în lungul undei de detonaţie. In cazul folosirii încărcăturilor concen-




*DOCUMENTARE*

*DOCUMENTARE*

* * *: **255 m de puț în 30 zile.** South African Mining Journal, 68 II (1957), nr. 3 374, pag. 361—363.

Articolul prezintă modul în care a fost realizată săparea puțului nr. 2 de la Free State Seaiplace. Puțul are o adîncime totală de 675 m și un diametru de săpare de 9 m. Instalația de extracție este de tipul cu doi tamburi cu o putere de 4 700 CP, încărcarea se efectuează cu greifer cu capacitate de 0,56 m³ (1 tonă) care încarcă circa 100 t/h. Capacitatea chiblei era de 5,2 m³, extracția fiind cu simplu efect. La fiecare salt se forau cu 26 perforatoare, 146 găuri cu o lungime de 2,45 m în sist. Susținerea s-a efectuat în beton turnat trimis prin conductă de la suprafață. Cea mai bună realizare a fost cea de 2,4 în 4,5 ore, sau înaintarea zilnică de 12 m. Înaintarea cea mai mică a fost de 4,8 m în 9,5 ore.

Personalul era compus din 22 europeni și 240 africani, repartizați în trei schimburi.

F. Lange: **Economicitatea exploatărilor miniere la mare adîncime.** Gluckauf, 94 (1958), nr. 1/2 (4 ianuarie), pag. 1—17.

Pornind de la importanța crescîndă ce trebuie acordată exploatării la adîncime mare, autorul arată că din motive economice pentru astfel de exploatări trebuie modificate întrucîtva principiile de deschidere și pregătire.

În continuare sînt analizate cheltuielile cu construirea puțurilor de extracție (de tipul Koepe) (montate în turn), evacuarea apelor, transportul pe galeriile principale, pentru adîncimi de exploatare de 1 000 m și 1 400 m.

În concluziile studiului se arată că trecerea la adîncimi mari de exploatare este legată de mărirea diametrului puțurilor, de susținerea acestora în tubinguri de oțel, de completa automatizare a extracției, de mărirea secțiunii galeriilor și a debitului de aer, de folosirea vagonetelor de mare capacitate și de cea mai înaltă mecanizare în abataj făcînd posibilă realizarea unor productivități cît mai ridicate.

* * *: **Reacția personalului din echipele de salvare ce lucrează la temperaturi ridicate.** Journal of the Mine ventilation society of South Africa 10 (1957), nr. 12 (Decem.) 313.

Articolul arată metodele folosite și rezultatele obținute în cadrul a trei serii de experimentări. În prima serie încercările s-au efectuat la 100°F, temperatură uscată și 85°F temperatură umedă. În această atmosferă a fost obligată să lucreze o echipă de muncitori (timp de 4 ore) normală din punct de vedere medical și cărora li s-a determinat temperatura, frecvența pulsului, metabolismul, presiunea sanguină etc.

În cea de-a doua serie de încercări s-au ales două echipe de cîte șase muncitori care a fost dotată cu două tipuri diferite de aparate de salvare și supuse în aceleași condiții de temperatură și umiditate și la un curent de aer de 6 m/min. Scopul acestei experimentări a fost determinarea reacțiunii muncitorilor cu diferite calificări și în special dacă vîrsta de 45 ani poate fi considerată ca vîrstă limită pentru muncitorii echipelor de salvare.

Cea de-a treia serie de încercări s-a efectuat cu 16 muncitori studiindu-le reacțiile în diferite condiții de temperatură și umiditate.

Aceste cercetări au permis stabilirea duratei de timp de lucru cu diferitele aparate de salvare la diferite temperaturi și faptul că lucrul în condițiile muncii de salvare poate produce perturbări în sistemul vascular al muncitorilor de 40—45 ani. Calificarea de bază a muncitorului nu prezintă nici o influență asupra modului în care reacționează muncitorul.

În urma acestor cercetări s-a hotărît ca muncitorii din echipele de salvare să fie supuși unei verificări efectuînd diferite operații timp de minimum 10 minute în condițiile de temperatură și umiditate citate. În acest mod pot fi detectate persoanele care nu suportă călduri și care ca atare nu pot face parte din echipele de salvare.

* * *: **Combină minieră F-4 de construcție ungară,** Hungarien Review, aprilie 1958.

În cadrul dezvoltării industriei carbonifere din Ungaria, o atenție deosebită se acordă combinei miniere F-4, cu ajutorul căreia s-au obținut rezultate excelente.

Fiind experimentată de institutul de cercetări miniere de la Petőfibánya, s-a obținut o înaintare succesivă de 210, 304 și 401 m pe lună în lucrări miniere.

Un adevărat succes a fost înregistrat în mina experimentală după ce s-a procedat la organizarea rațională a muncii, obținîndu-se o înaintare de 607 m, ceea ce constituie un record pe scară mondială. Combina a extras 5 643,7 t cărbune într-o lună, realizînd o înaintare medie de 21,7 m/zi.

În prezent se află în faza finală construcția prototipului combinei F-5, care constituie o variantă mai perfecționată a tipului precedent, destinată în special pentru exploatarea stratelor subțiri de cărbune.

Schmacher E. F.: **Economicitatea producerii de cărbuni bulgări.** Colliery Guardian, 196 (1958), nr. 5 055 (16 ianuarie), pag. 95—96.

În Anglia se observa în ultimul timp o mărire a consumului specific de explozivi pe tona de cărbune, creșterea minimă observîndu-se în abatajele mecanizate, dar de multe ori acest consum specific ajunge la valori egale cu cele din abatajele nemecanizate. Totodată proporția de cărbune bulgări scade o dată cu mărirea consumului specific de explozivi.

Totuși mecanizarea trebuie în viitor considerată și din punctul de vedere al posibilității obținerii unui procent cît mai mare de cărbune bulgări.

**O mină cu o capacitate de 8 000 t/h în Liberia.** The Mining Journal, 250 (1958), nr. 6385, p. 14.

La Himba, regiune situată în Liberia la 250 mile de coastă, sînt în curs lucrările de deschidere a unei cariere de minereu de fier cu o capacitate anuală de 7,5 milioane tone. În prezent se construiește linia ferată și instalația de concasare.

trate, pătura de aer dintre aceasta şi buraj uniformizează repartiţia energiei. Prin folosirea unor astfel de încărcături se poate reduce consumul de explozivi.

**Mecanizarea abatajului şi problema unui cărbune în blocuri.** Iron and Coal, 175 (1957), nr. 4674, p. 1414—1418.

În urma unor cercetări întreprinse, autorul arată că maşina care produce cel mai mult cărbune mărunt este combina Anderton, urmată de combina Meco-Moore şi de plugurile de cărbune.

Totuşi autorul arată că mărirea proporţiei de cărbune mărunt nu trebuie să ducă la respingerea din folosire a unei maşini şi că aceasta trebuie modificată pe linia reducerii proporţiei de cărbune mărunt.

**Cel de-al doilea simpozion de preparare a cărbunelui.** The Mining Journal, 249 (1957), nr. 6377, p. 546—547.

Cel de-al doilea simpozion de preparare a cărbunelui a avut loc la începutul lunii noiembrie 1957 la universitatea din Leeds. Sesiunea a durat trei zile în cursul cărora s-au prezentat 18 referate.

Primul referat : „Schimbări posibile în metodele de preparare a cărbunilor" s-a ocupat de influenţa pe care o prezintă în mod continuu creşterea proporţiei de cărbune mărunt datorită mecanizării şi care impune uneori o totală modificare a metodei de spălare aplicate. Se pare că prepararea în medii dense la o greutate specifică de 2,0 ar fi o soluţie imediată.

În cel de-al doilea referat : „Reducerea umidităţii din cărbunele spălat" s-au prezentat rezultatele unor cercetări pentru cărbunii mai mari de 0,5 mm. Dintre procedee, încălzirea, procedeul convertol, asecarea mecanică şi mai ales alterarea caracteristicilor fizice ale apei prin adăugare de petrol au avut succes.

Dintre cele mai interesante referate se citează : Automatizarea luării probelor ; Viitorul flotaţiei ; Practica brichetării în Germania ; Experimentarea agenţilor activizaţi superficiali în filtrarea şi clarificarea apelor ; Prepararea cărbunilor în Australia şi Controlul uzinelor de preparare a cărbunilor.

Patrik E. A.: **Cîteva aspecte de la săpările de puţuri.** The Mining, Electrical and Mechanical Engineer, 38 (1957), nr. 445 (octombrie), p. 103—109.

Autorul prezintă modul în care s-au săpat două puţuri de la o mină din Anglia. Ambele puţuri au avut diametrul de 4.2—4,6 m.

De remarcat faptul că la ambele, transportul rocii la suprafaţă se efectua cu autocamioane, încărcarea acestora efectuîndu-se prin intermediul unui dozator pneumatic montat în turnul de săpare.

Unul din puţuri fiind redeschis şi adîncit, la rebetonarea lui s-a folosit o idee originală şi anume aceea de a trimite prin tuburile de aeraj betonul necesar zidirii, în restul timpului acestea putînd fi folosite pentru aeraj.

Încărcarea s-a făcut cu un graifer agăţat de un tren mobil de roţi ce circulă în lungul unui cadru orizontal suspendat prin intermediul a 4 cabluri în puţ. Deplasarea trenului de roţi pe cadrul purtător permite acoperirea cu graiferul a oricărui punct de pe suprafaţa frontului de săpare. Comanda deplasării şi funcţionării graiferului se face din front.

In puţ se perforau circa 100 găuri cu lungimi de 2,4 m, care se împuşcau după procedeul milisecund. Echipa ce lucra la încărcare era compusă din 5 muncitori, spre deosebire de 20 muncitori necesari în cazul încărcării manuale.

**Conferinţa asupra susţinerii miniere.** Schlägel und Eisen (1957), nr. 12, p. 950.

La 12 noiembrie 1957 a avut loc la Essen o conferinţă asupra susţinerii miniere. Referatele prezentate au fost :

Wirkhaus : Stadiul actual şi perspectivele susţinerii galeriilor şi abatajelor. Autorul arată că pentru materialul de susţinere se cheltuieşte 4,6 DM/t iar pentru manoperă 8 DM/t. În prezent 7% din lucrări se susţin în lemn, 58% în oţel şi 25% în oţel şi lemn.

Batzel : Susţinerea hidraulică în abataj. În prezent în R.F.G., 17 firme fabrică stîlpi hidraulici, dat fiind rezultatele foarte bune obţinute cu aceşti stîlpi.

Sogalle : Susţinerea galeriilor în piatră. Autorul analizează principalele profile metalice precum şi cele mai adecvate forme de secţiune de galerii supuse la presiune, optînd pentru forma eliptică.

Krippner : Susţinerea ancorată în abataje şi galerii. Autorul analizează posibilităţile de aplicare în R.F.G. dat fiind că în S.U.A. se montează lunar peste 4 milioane ancore.

Sprutth : Susţinerea din al aje uşoare a galeriilor şi abatajelor. În R.F.G. în 1956 existau 1,5 milioane stîlpi metalici cu o creştere anuală de 220 000 bucăţi, fapt care impune stabilirea unei perfecte geometrii a stîlpului.

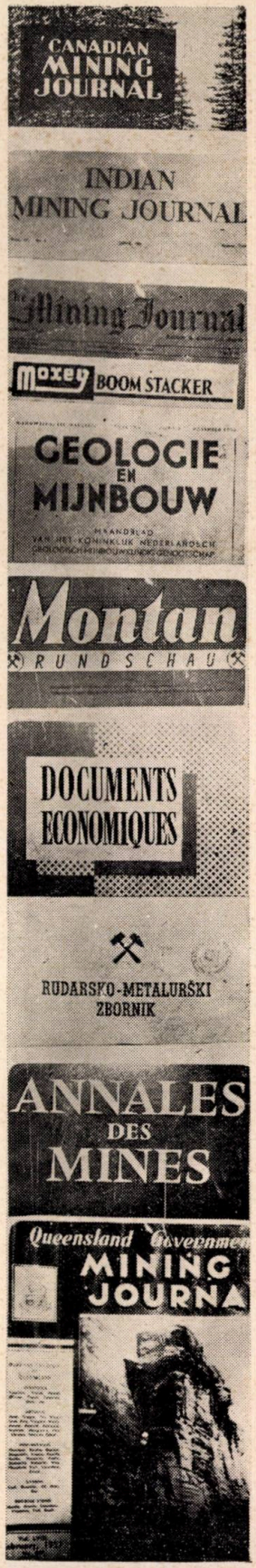
**Sfărîmarea cărbunelui de la abataj la vagonet.** Iron and Coal, 175 (1957), nr. 4675, p. 1461—1463.

Autorul expune rezultatele unei anchete efectuate timp de 6 luni la o serie din minele de cărbuni din Anglia pentru determinarea cauzelor şi punctelor de sfărîmare inutilă a cărbunelui. Sfărîmarea înaintată se produce în cursul transportului datorită modului iraţional în care sînt realizate gurile de rostogol sau a modului în care cărbunele trece de pe un transportor pe altul. Totodată se arată că puşcarea cu Cardox permite obţinerea unei sfărîmări reduse.

**Preancorarea în galerii.** Iron and Coal, 175 (1957), nr. 4694, p. 1428—1429.

Un nou procedeu de susţinere sigură a galeriilor de profil mare este preancorarea. Procedeul se poate aplica în cazul în care profilul mare se obţine ca o lărgire a unui profil iniţial mai mic. În acest caz se execută de jur împrejurul profilului, exceptînd vatra, o serie de găuri radiale în care se introduc bare de oţel ce se betonează cu un beton puternic aluminos. Barele se introduc în fundul găurilor şi au o lungime egală cu lungimea pînă la viitorul contur al profilului normal.

După priza betonului se efectuează puşcarea de lărgire tot radial, tavanul rămînînd de această dată ferm după puşcare datorită preancorării.



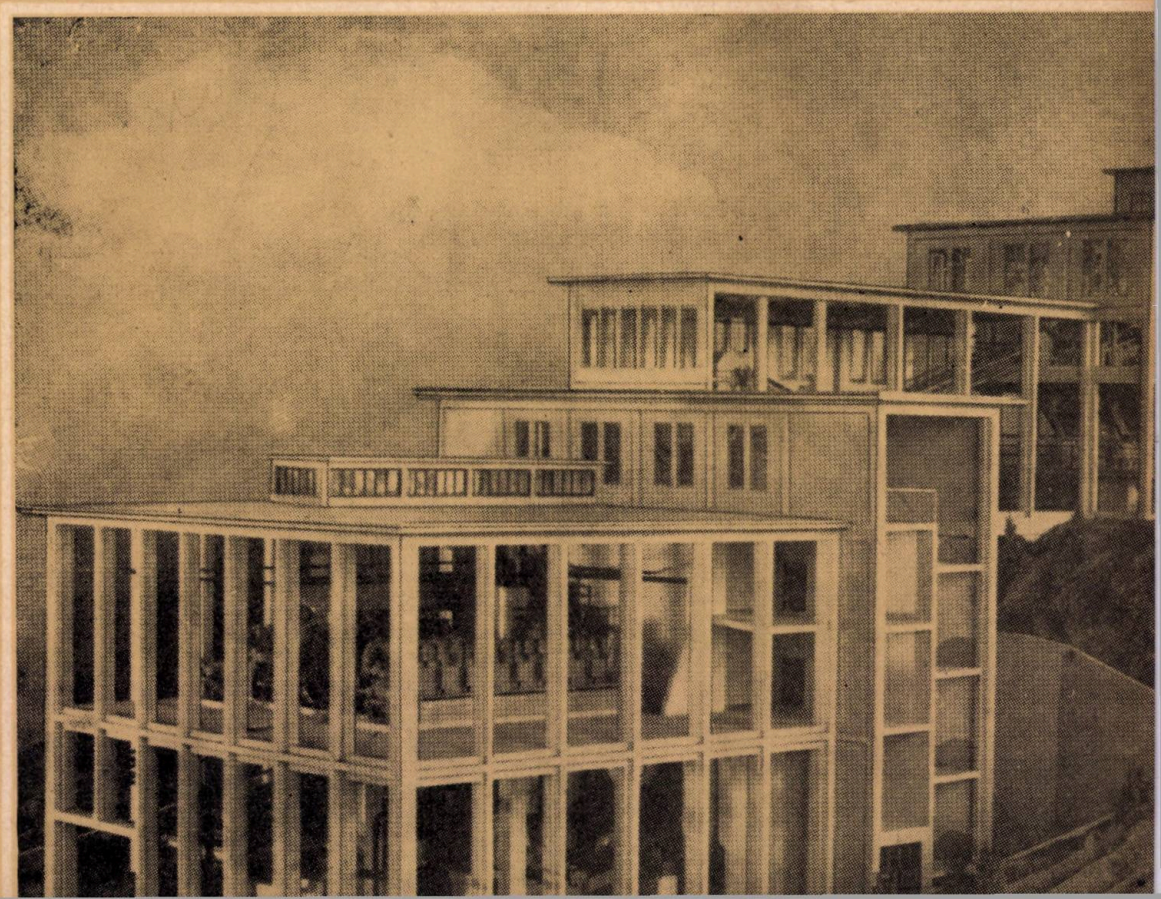

*DOCUMENTARE*

„REVISTA MINELOR", organ al Asociației Științifice a Inginerilor și Tehnicienilor din R. P. R. al Ministerului Industriei Grele — Departamentul Cărbune și Minereuri și al Ministerului Petrolului și Chimiei (Direcția Exploatărilor Miniere). Redacția : București, Str. Ioan Ghica nr. 3, Raionul Tudor Vladimirescu. Telefon : 13.07.30 și 13.57.28. Administrația și Casieria : Calea Victoriei nr. 118, Raionul I. V. Stalin. — Abonamentele se primesc la sediile filialelor și subfilialelor A. S. I. T. din întreaga țară precum și prin responsabilii cu presa din cercurile A. S. I. T. — Instituțiile pot achita abonamentele pentru biblioteci și cabinete tehnice în contul nostru de virament : Consiliul Central A. S. I. T. 070124 B.R.P.R. Filiala I. V. Stalin „PUBLICAȚIILE TEHNICE ASIT", București. — Tarif pentru întreprinderi : lei 100 anual. — Tarif pentru muncitori, tehnicieni și ingineri : Revista Metalurgia și construcția de mașini lei 48 anual, iar celelalte reviste tehnice lei 30 anual.

E 1433

# Revista MINELOR

Institut. de Documentare tehnică
BUCUREȘTI
OBMEH - CMEHA
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - ÉCHANGE



2

1959

ASIT

Februarie
1959
Anul X
Nr. 2

# Revista MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI GRELE — DEPARTAMENTUL CĂRBUNE ȘI MINEREURI ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI PETROLULUI ȘI CHIMIEI (DIRECȚIA EXPLOATĂRILOR MINIERE)

REDACȚIA: BUCUREȘTI • STR. ION GHICA, 3 • TELEFON: 13.07.30 și 13.57.28

## SUMAR

* * * : **Congresul al XXI-lea și mărețele sarcini ale industriei carbonifere sovietice** (p. 43—44).

* * * : **Ședința lărgită a Consiliului Central A.S.I.T.** (p. 45—46).

CIUCA D.: **Exploatarea lignitului cu abataj frontal ascendent — diagonal** (p. 47—51).

TEICH I.: **Despre producția minereurilor de fier și mangan în anii puterii populare** (p. 51—53).

GYORGY A.: **Cîteva considerații cu privire la dimensionarea benzilor de transport din pînză cauciucată** (p. 53—58).

RĂDULESCU I.: **Rezultate obținute la mina Teliuc cu găuri de mină lungi** (p. 59—61).

VILCEA N.: **Încercări de mărire a extracției de cărbune pentru cocs la preparația Petrila** (p. 62—63).

VORONCA A.: **Aplicarea măsurătorilor geofizice în sonde pentru prospectarea cărbunilor** (p. 63—71).

PAPUC C.: **Pentru o rațională folosire a instalațiilor de foraj** (p. 71—76)

**DOCUMENTARE**

**Clișeul de pe copertă:** Macheta unei instalații în cascadă pentru prepararea minereurilor, proiectată în R.D.G. și utilată cu mașini de la Schwermaschinenbau Ernst Thälmann — Magdeburg — B

MŰSZAKI KÖNYVTÁR ORSZÁGOS 1933


# REVISTA MINELOR

ANUL X — NR. 2 — FEBRUARIE 1959


## СОДЕРЖАНИЕ


* * * **XXI Съезд и великие задачи советской угольной промышленности.**
Revista Minelor No. 2/1959, СТР. 43—44

* * * **Расширенное заседание Центрального Совета АСИТ.**
Revista Minelor No. 2/1959, СТР. 45—46

Чука Д.: **Выемка лигнита диагональным очистным забоем по восстанию.**
Описывается новая система разработки сплошным забоем и приводятся технико-экономические показатели результатов, достигнутых при экспериментальном методе в лигнитной шахте Годень. Делается сравнение с применяемым до настоящего времени методом. Приводятся данные по откатке угля, креплению, расходу крепежного леса, вентиляции и пр.
Revista Minelor No. 2/1959, СТР. 47—51

Тайх И.: **О добыче железной и марганцевой руды в годы народной власти.** Отмечается значительный рост продукции железной и марганцевой руды в годы социалистического хозяйства. Развитие добычи основных видов руды нашей горнорудной промышленности описывается на основе обширного статистического материала.
Revista Minelor No. 2/1959, СТР. 51—53

Гиорги А.: **Некоторые соображения по расчету транспортных лент из прорезиненной ткани.** Показывается упрощенный метод расчета резиновых транспортных лент с текстильной прокладкой. В целях облегчения проверки расчетов и быстрого получения результатов даются три монограммы, с помощью которых определяются напряжение в ленте и число прокладок. Обращается внимание на преимущество транспортных лент с прокладками из пластических волокон вместо естественных.
Revista Minelor No. 2/1959, СТР. 53—58

Рэдулеску И.: **Результаты применения длинных шпуров на руднике Телюк.** В 1957 и 1958 гг. на руднике Телюк были проведены опыты взрывания глубоких шпуров большого диаметра, проведенных советскими станками типа Уралец. Дается описание использованного оборудования и материалов, способа зарядки шпуров и указываются полученные технико-экономические показатели. Приводятся правила, строгое соблюдение которых является необходимым во избежание несчастных случаев.
Revista Minelor No. 2/1959, СТР. 59—61

Воронка А.: **Применение геофизических матодов в скважинах для разведки на уголь.** Рассматриваются преимущества геофизического кароттажа перед механическим. Излагается ряд характерных результатов, достигнутых применением новых методов. В заключение отмечается возможность восполнения пробелов, встречаемых при механическом кароттаже, путем применения геофизических методов.
Revista Minelor No. 2/1959, СТР. 63—71

Папук К.: **За рациональное использование бурильных станков.** Приводится сравнительный анализ бурения, проведенного для разведки на уголь с помощью скважин в Банате и в Долине Жиу, тяжелыми бирильными установками ВУ-40 и станками глубокого бурения (БЗ-ХО-2 и ЗИФ-1 200 А).
Revista Minelor No. 2/1959, СТР. 71—76


## CONTENTS


* * *: **The XXI Congress — the grand tasks of the Soviet mining industry.**
Revista Minelor No. 2/1959, p. 43—44

* * *: **The enlarged session of the Central Council of ASIT.**
Revista Minelor No. 2/1959, p. 45—46

Ciucă D.: **The lignite exploitation with ascendent, diagonal frontal cutting.** It displays a new system of lignite exploitation by long frontal cutting and it gives the technical-economic results got by this method experienced at Godeni-mine as compared with the method previously used.
It gives full data as regards the haulage, the monography of reinforcing and the specific consumption of wood and mine ventilation.
Revista Minelor No. 2/1959, p. 47—51

Teich I.: **Concerning the output of Fe and Mn ores during the period of popular power. The** output of Fe and Mn ores marks a special growth during the period of socialist economy. The author displays in his article the development of the principal ores of the mining industry from our country using rich statistical data.
Revista Minelor No. 2/1959, p. 51—53

György Alexandru: **Some remarks on dimensioning rubber belt conveyors.** It presents a more simplified way of calculus of rubber belt conveyors with textile insertion. It gives three nomograms aiming at the easement of the verification of calcululus, as well as to obtaining quick results. By their help it may be determined the tension within the belt conveyor and the number of insertions. It shows the superiority of belt conveyors with insertions of plastic fibres as compared to the natural fibres.
Revista Minelor No. 2/1959, p. 53—58

Rădulescu I.: **On the results got at Teliuc mine practising deep hole drilling.** During the years 1956—1957 at Teliuc mine they experienced the shot drill method with deep holes of a large diameter, undertaken by coring outfit of a Soviet type „Uraletz". It describes the equipment and the materials used, the loading of mine holes and the technical and economic results. It discloses also the rules which must very strictly be observed for preventing industrial accidents.
Revista Minelor No. 2/1959, p. 59—61

Voronca A.: **Concerning the applications of geophysical measurements for coal prospecting.** It analyses the advantages of geophysical logging as compared to mechanical logging. It shows the characteristic results got by these new methods. It reaches the conclusion that the geophysical methods permit to avoid the shortcomings of mechanical logging.
Revista Minelor No. 2/1959, p. 63—71

Papuc C.: **For a rational use of drilling installations.** It displays the analysis of the drillhole experienced at the mines from Banat and Jiu Valley regions, as compared with apparatus for heavy drilling BU-40 and by coring outfits of great depth ($B_3$—XO—2 and ZIF—1 200 A). It reaches the conclusion that the coal drilling from these regions can be carried out also by great depth coring outfits, obtaining the same results from technical and geological point of view as by BU—40 plants, however at a three times lower costprice.
Revista Minelor No. 2/1959, p. 71—76

## INHALTSVERZEICHNIS


* * *: **Der 21. Kongress und der grossartige Auftrag der sowjetischen Kohlenindustrie.**

Revista Minelor H. 2/1959. S. 43—44

* * *: **Die erweiterte Sitzung des ASIT-Zentralrates.**

Revista Minelor H. 2/1959. S. 45—46

Ciuca D.: **Schrägbau mit schwebendem Vorhieb in einer Lignitgrube.** Man beschreibt das in der Lignitgrube Godeni versuchsweise neu eingeführte Abbauverfahren, den Schrägbau mit schwebendem Vorhieb, und man stellt die zum Vergleich mit der früher angewandten Methode erzielten technisch-ökonomischen Ergebnisse, sowie Angaben über Förderung, Ausbau, spezifischen Holzverbrauch, Bewetterung, usw. dar.

Revista Minelor H. 2/1959, S. 47—51

Teich I.: **Uber die Eisen- und Manganerzproduktion in den Jahren der Volksmacht.** Die Eisen- und Manganerzförderung weist eine bemerkenswerte Steigerung in den Jahren der Sozialistischen Wirtschaft. Auf diese Produktionssteigerung unserer wichtigeren Erze wird von Verfauser an Hand eines reichen statistischen Materials berichtet.

Revista Minelor H. 2/1959, S. 51—53

György A.: **Einige Betrachtungen über die Bemessung von Gummigurtbändern.** Es wird ein vereinfachtes Rechenverfahren von Gummigurtbändern mit Textileinlagen vorgestellt. Um eine leichte Prüfung auf die Richtigkeit der Berechnungen und eine schnelle Erzielung der Ergebnisse zu gestatten, werden drei Nomogramme aufgestellt mit Hilfe derer die Innenspanung des Bandes und die Zahl der Einlageschichten bestimmt werden. Man weist auf die Überlegenheit der plastichen Faser gegenüber der natürlichen bei der Herstellung der Gewebe dieser Gummigurtbänder hin.

Revista Minelor H. 2/1959, S. 53—58

Rădulescu I.: **Versuchsergebnisse mit tiefen Bohrlöchern in der Grube Teliuc.** In den Jahren 1956 und 1957 hat man in der Grube Teliuc Sprengversuche mit tiefen Grossbohrlöchern durchgeführt. Man beschreibt die für die Herstellung dieser Bohrlöcher benutzte sowjetische Bohreinrichtung „Uralet" sowie die Materialien, die Ladung der Bohrlöcher und die erzielten Ergebnisse. Zum Schluss werden die zur Verhütung der Arbeitsunfälle erforderlichen Massnahmen angegeben.

Revista Minelor H. 2/1959, S. 59—61

Voronca A.: **Anwendung der von Tiefbohrungen aus durchgeführten geophysikalischen Messungen bei der Aufsuchung der Kohle.** Man betrachtet die Vorteile der geophysikalischen gegenüber der mechanischen Schürfung. Es werden einige kennzeichnende Ergebnisse dieser neuen Verfahren vorgestellt. Man kommt zu dem Schluss dass die geophysikalischen Methoden die Ausfüllung der vom mechanischen Kernbohren gelassenen Lücken allgemein gestatten.

Revista Minelor H. 2/1959, S. 63—71

Papuc C.: **Um eine rationelle Ausnutzung der Bohranlagen.** Man macht eine vergleichende Gegenüberstellung der mittels Tiefbohranlagen BU-40 und mittels Schürfbohranlagen für grosse Teufen B3—X0—2 und ZIF—1 200A im Banat und Valea Jiului zum Aufsuchen der Kohle durchgeführten Bohrungen. Man kommt zu dem Schluss dass die Schürfbohrlöcher in dieser Gegend auch mit den Schürfbohranlagen für grosse Teufen hergestellt werden können, da, bei ähnlichen technischen und geologischen Ergebnissen, die Selbstkosten derselben bis auf drei mal geringer als bei den Tiefbohranlagen sind.

Revista Minelor H. 2/1959, S. 71—76


## SOMMAIRE


* * *: **Le XXI-e Congrès et les grandes charges de l'industrie minière en l'Union Soviétique.**

Revista Minelor No. 2/1959, p. 43—44

* * *: **La séance élargie du Conseil Central de l'ASIT.**

Revista Minelor No. 2/1959, p. 45—46

Ciuca D.: **L'exploitation du lignite par longues tailles à front diagonal d'aval en amont.** On décrit une nouvelle méthode expérimentale d'exploitation par longues tailles du lignite de Godeni, en comparant les résultats techniques et économiques à ceux obtenus par la méthode utilisée jusqu'alors. On donne certaines indications sur le transport de la production, le soutènement, la consommation spécifique de bois de mine, l'aérage, etc.

Revista Minelor No. 2/1959, p. 47—51

Teich I.: **Sur la production des minerais de fer et de manganèse dans les ans du pouvoir populaire.** La production du minerais de fer et de manganèse marque une croissance particulière dans les années de l'économie socialiste. Ce développement des principaux minerais de notre industrie minière est relaté par l'auteur en utilisant un riche matériel statistique.

Revista Minelor No. 2/1959, p. 51—53

György A.: **Quelques considérations sur la détermition des dimensions des bandes transporteuses en toile caoutchoutée.** On présente un système simplifié de calcul pour les bandes transporteuses gommées à insertions textiles. Pour faciliter la vérification des calculs et pour obtenir rapidement les résultats on propose trois nomogrammes qui aident à déterminer la tension dans la bande et le nombre des insertions. On attire l'attention sur la supériorité des fibres plastiques par rapport aux fibres naturelles dans les insertions textiles des bandes.

Revista Minelor No. 2/1959, p. 53—58

Rădulescu I.: **Résultats obtenus avec les trous de mines profonds à la mine de Teliuc.** En 1956 et 1957 on a fait à la mine de Teliuc des essais d'explosion dans des trous de mines profonds à grand diamètre, perforés par des sondeuses soviétiques de type „Uralet". Dans l'article on fait la description de l'installation et des matériaux utilisés, de la méthode de chargement des trous de mines et des résultats techniques et économiques obtenus. On donne aussi des indications sur les règles qu'on doit respecter rigoureusement en vue d'éviter les accidents de travail.

Revista Minelor No. 2/1959, p. 59—61

Voronca A.: **L'application des mesurages géophysiques dans les sondes pour la prospection du charbon.** On analyse les avantages du carottage géophysique sur le carottage mécanique. On expose plusieurs résultats caractéristiques obtenus par ces nouveaux procédés pour conclure que les méthodes géophysiques permettent en général de combler les lacunes laissées par le carottage mécanique.

Revista Minelor No. 2/1959, p. 63—71

Papuc C.: **Pour une utilisation rationnelle des installations de forage.** On fait une analyse comparative des forages exécutés dans le Banate et dans Valea Jiului pour la prospection du charbon par des installations de forage lourd BU—40 et par des sondeuses à grande profondeur B3—XO—2 et ZIF—1 200A. On arrive à la conclusion que les forages d'exploration dans cette région peuvent être exécutés aussi par les sondeuses à grande profondeur, en obtenant les mêmes résultats techniques et géologiques qu'avec les installations BU—40 mais à un prix de revient trois fois plus bas.

Revista Minelor No. 2/1959, p. 71—76

# Congresul al XXI-lea și măreţele sarcini ale industriei carbonifere sovietice

Lucrările celui de-al XXI-lea Congres al P.C.U.S. s-au desfăşurat în condiţiile creşterii necontenite a prestigiului internaţional al U.R.S.S. atît în domeniul politic şi economic cît şi în cel tehnico-ştiinţific. Aplicînd consecvent principiul coexistenţei paşnice, luptînd activ pentru o pace trainică în întreaga lume, sprijinind năzuinţele şi lupta pentru libertate a popoarelor oprimate, Uniunea Sovietică, sub conducerea înţeleaptă a partidului lui Lenin îşi dezvoltă în mod armonios toate ramurile economice realizînd un ritm de creştere a producţiei industriale nemaiîntîlnit în lume. Cuceririle epocale ale ştiinţei şi tehnicii sovietice în domeniul fizicii nucleare şi energeticii atomice, în aviaţia reactivă şi tehnica rachetelor au demonstrat lumii întregi culmile ce pot fi atinse de mintea omenească pusă în slujba întregii omeniri şi călăuzită de ideologia revoluţionară marxist-leninistă.

Congresul al XXI-lea al P.C.U.S. marchează trecerea U.R.S.S. într-o nouă perioadă istorică de dezvoltare, perioada construirii desfăşurate a societăţii comuniste. Făcînd bilanţul rodnicelor rezultate cu care popoarele sovietice se înfăţişează cu justificată mîndrie înaintea Congresului, raportul Comitetului Central al P.C.U.S. prezentat de tov. N. S. HRUŞCIOV scoate în evidenţă imensele capacităţi creatoare pe care le generează socialismul, resursele şi posibilităţile uriaşe de care dispune. Modul de producţie socialist, rezultatele strălucite pe care le asigură munca eliberată de exploatare desfăşurată sub conducerea partidului clasei muncitoare înarmată cu cunoaşterea legilor de dezvoltare a societăţii.

Ţinînd seama de existenţa condiţiilor obiective necesare noii perioade a construirii desfăşurate a societăţii comuniste tov. N. S. HRUŞCIOV arată că: „Sarcinile principale ale acestei perioade sînt crearea bazei tehnico-materiale a comunismului, întărirea continuă a puterii economice şi de apărare a U.R.S.S. şi totodată satisfacerea tot mai deplină a cerinţelor materiale şi spirituale crescînde ale poporului. În mod practic trebuie rezolvată sarcina istorică de a ajunge din urmă şi a depăşi, în ceea ce priveşte producţia pe cap de locuitor, ţările capitaliste cele mai dezvoltate".

Congresul al XXI-lea al P.C.U.S. pune în faţa poporului sovietic măreţele sarcini economice, politice, ideologice şi ale relaţiilor internaţionale a căror îndeplinire îl vor aduce în pragul fericitei ere a comunismului.

În decurs de 40 ani (1918—1957) ritmul mediu anual de creştere a producţiei industriale a U.R.S.S. a fost de 10,1%, în timp ce în S.U.A. acest ritm era de numai 3,2%, în Franţa de 3,2%, iar în Anglia de 1,9%. Uniunea Sovietică a depăşit toate ţările capitaliste din Europa ca volum de producţie industrială, iar în prezent a depăşit şi S.U.A. în ceea ce priveşte creşterea absolută a producţiei în principalele ramuri industriale (minereu de fier, petrol, cărbune, oţel, ciment etc.).

În anul 1958 volumul producţiei industriale a crescut în U.R.S.S. cu circa 10% faţă de cel din anul 1957, realizîndu-se 55 milioane tone oţel, 233 miliarde kWh energie electrică, 113 milioane tone petrol, 30 miliarde $m^3$ gaze naturale şi 496 milioane tone de cărbune. În comparaţie cu anul 1913 productivitatea muncii a crescut în U.R.S.S. de 10 ori, în timp ce în S.U.A. a crescut de circa 2 ori. Totuşi, pentru a depăşi S.U.A. în întrecerea economică, în planul de şapte ani se prevede o creştere cu 45—50% faţă de anul 1958, fără a considera şi creşterea suplimentară a productivităţii muncii datorită reducerii zilei de lucru.

Una din cele mai importante caracteristici ale planului de şapte ani constă în aceea că în el nu se prevede numai dezvoltarea impresionantă a industriei şi agriculturii, ci şi o radicală modificare calitativă, ce se traduce prin crearea unor noi legături şi a unei proporţii progresive în economia naţională a U.R.S.S. Astfel, practica ultimilor ani a dovedit că U.R.S.S. are posibilităţi colosale pentru o rapidă dezvoltare a extracţiei unor combustibili mai economici ca petrolul şi gazele naturale şi, de asemenea, pentru dezvoltarea producţiei de cărbuni prin procedee mai ieftine, şi anume prin exploatarea în carieră. În cadrul radicalei reconstruiri a balanţei energetice, industria carboniferă rămîne, totuşi, una dintre principalele baze de materii prime combustibile în economia U.R.S.S.

În cursul planului de şapte ani, producţia de cărbuni a U.R.S.S. va creşte cu 20—23% ajungînd în anul 1965 la 596—609 milioane tone. Principala caracteristică a planului de dezvoltare al industriei carbonifere în anii 1959—1965 constă în faptul că odată cu reducerea relativă a folosirii cărbunelui în scopuri energetice, se măreşte într-o însemnată proporţie cantitatea de cărbune cocsificabil. Astfel, în anul 1965 se vor produce 150—156 milioane tone cărbune cocsificabil sau cu 60—66% mai mult decît s-a produs în anul 1958. Ca rezultat al măririi producţiei de cărbune cocsificabil, creşte şi importanţa cărbunelui ca materie primă pentru industria chimică. În acest sens, se va acorda o deosebită atenţie dezvoltării industriei carbonifere în bazinele Doneţ, Kuzneţk, Karaganda.

Cea de a doua caracteristică a dezvoltării industriei carbonifere în U.R.S.S. în cadrul planului de 7 ani o constituie creşterea rapidă a producţiei de cărbuni din regiunile de răsărit ale ţării. Astfel, în aceste regiuni, fără a considera şi regiunea Ural, producţia de cărbuni va creşte cu 42—45%, fiind realizată în special în Siberia şi în Kazahstan. În acest mod, în anul 1965 proporţia de cărbune extras în zona de răsărit a U.R.S.S. va reprezenta pînă la 50% din întreaga producţie de cărbuni a ţării, faţă de 34% cît s-a realizat în anul 1958.

Planul de dezvoltare de şapte ani prevede creşterea de trei ori a productivităţii muncii în industria carboniferă faţă de nivelul din anul 1913. O importanţă hotărîtoare pentru atingerea acestui scop o are ridicarea nivelului tehnic al industriei carbonifere, prin reconstruirea minelor existente, în primul rînd în Dombas şi Karaganda; extinderea şi mai largă a mecanizării exploatării şi a prelucrării cărbunelui, introducerea automatizării în mină şi spălătorii, modernizarea metodelor de exploatare, ex-

tinderea aplicării metodelor economice de exploatare, extinderea exploatării cărbunilor la zi şi prin hidromecanizare, construirea de noi exploatări de mare capacitate, continua îmbunătăţire a condiţiilor de muncă ale minerilor, îmbunătăţirea formelor de organizare a muncii, a producţiei şi a salarizării, îmbunătăţirea calităţii cărbunilor prin extinderea sortării, spălării şi brichetării lor.

O deosebită importanţă o prezintă problema reconstruirii minelor existente. In tezele tovarăşului N. S. HRUŞCIOV se arată că reconstrucţia întreprinderilor trebuie să se facă în termene cît mai scurte şi să conducă în mod obligatoriu la o mărire a capacităţii de producţie şi a productivităţii muncii. Eficacitatea reconstruirii minelor existente rezultă din prezentarea prevederilor unui proiect de reconstrucţie pentru Dombas, în care se prevede concentrarea a şase mine cu o capacitate anuală de producţie de 1,63 milioane tone într-o singură mină cu o capacitate de producţie de 3 milioane tone. Această concentrare permite, de asemenea, mărirea de 2,3 ori a productivităţii muncii şi reducerea preţului de cost cu 35% în noua mină faţă de cele şase mine iniţiale.

Pentru îmbunătăţirea indicilor tehnico-economici se prevede dotarea minelor şi carierelor de cărbune cu cea mai modernă tehnică permiţînd realizarea mecanizării complexe şi trecerea la atuomatizarea principalelor procese de extragere şi transport al cărbunelui. Ca atare, se prevede modernizarea combinelor şi transportoarelor existente în acest sens, un accent deosebit punîndu-se pe reducerea proporţiei de cărbune mărunt. Totodată se prevede intensificarea muncii de elaborare de noi tipuri de combine destinate în special lucrului în abataje cu front scurt, unde se pot obţine productivităţi de 7—10 ori mai mari decît cele realizate în abataje cu front lung. In domeniul transportului un accent deosebit se pune pe extinderea transportului hidraulic şi pe completa conveierizare a transportului în subteran. In vederea reducerii volumului de muncă necesar întreţinerii lucrărilor miniere se prevede extinderea folosirii de galerii principale în steril şi mărirea vitezelor medii de înaintare de la 34 m/lună în galerii direcţionale şi 18 m/lună în galerii transversale la 90—350 m/lună, în care scop vor trebui modernizate şi create noi maşini de încărcat şi combine de înaintare.

Extinderea exploatării hidromecanizată a cărbunilor va permite ca productivitatea muncii să crească de 2,5 ori, iar preţul de cost să scadă cu 20—50% în comparaţie cu exploatarea obişnuită. In acest domeniu rezultatele obţinute pînă în prezent în sectoarele hidromecanizate sînt elocvente : astfel, prin hidromecanizare se realizează productivităţi lunare de 150—160 t om lună în Kusbas şi 110—120 t/om/lună în Donbas faţă de productivităţile de 48 t/om/lună, respectiv 26 t/om/lună obţinute prin metodele de exploatare obişnuite.

Producţia de cărbuni obţinută prin cariere va creşte pînă la 132 milioane tone în 1965 faţă de 97 milioane tone în 1958, pentru acest mod de exploatare fiind foarte indicate zăcămintele de cărbuni din zona de răsărit a U.R.S.S .

Pentru dezvoltarea industriei carbonifere a U.R.S.S. în anii 1959—1965 se prevede realizarea unor investiţii de 75—78 miliarde ruble, deci cu 22—27% mai mult decît în perioada 1952—1958. Aceste investiţii vor fi necesare pentru punerea în exploatare a unor mine şi cariere de cărbuni cu o capacitate totală de producţie de 196—212 milioane tone/an.

Congresul al XXI-lea al P.C.U.S. a trasat sarcina deosebit de importantă a educării prin muncă a tinerii generaţii, legînd strîns şcoala de viaţă, de producţie, întărind rolul statului şi societăţii în educarea tineretului. Planul septenal prevede lărgirea şi îmbunătăţirea considerabilă a pregătirii de specialişti cu studii superioare şi medii. In 1965 numărul specialiştilor cu studii superioare din U.R.S.S. va depăşi 4,5 milioane ceea ce în comparaţie cu 1958 reprezintă o creştere de 1,5 ori. In special va spori rapid numărul specialiştilor din domeniul producţiei bunurilor materiale.

In cadrul planului septenal, glorioasa ştiinţă sovietică se va preocupa de rezolvarea unor probleme de importanţă covîrşitoare pentru progresul omenirii. Concomitent cu stăpînirea reacţiilor termonucleare controlate în scopul obţinerii unei surse de energie practic nelimitată, folosirea pe scară largă a energiei atomice pentru motoare energetice şi de transport, oamenii de ştiinţă sovietici vor găsi soluţii pentru folosirea mai largă în toate ramurile de activitate a materialelor sintetice a produselor de dezintegrare nucleară şi a izotopilor radioactivi, soluţii pentru mecanizarea complexă şi automatizarea proceselor de producţie, creînd noi mijloace tehnice bazate pe ultimele cuceriri ale fizicii, radioelectronicii şi a tehnicii calculului, fără a neglija nici celelalte ramuri ale ştiinţelor naturii şi societăţii.

Congresul al XXI-lea al P.C.U.S. a îmbogăţit tezaurul învăţăturii marxist-leniniste cu noi teze teoretice care înarmează toate partidele comuniste şi muncitoreşti şi mişcarea muncitorească din lumea întreagă.

Subliniind că planul septenal exprimă năzuinţele de pace ale U.R.S.S. şi că întrecerea paşnică în domeniul economic va situa Uniunea Sovietică pe primul loc în domeniul producţiei bunurilor materiale în toate ramurile, Congresul a ajuns la concluzia că raportul de forţe ce se va creia în urma îndeplinirii planului de dezvoltare economică de către U.R.S.S. şi ţările lagărului socialist va aduce cu sine posibilitatea reală a excluderii războiului mondial în societatea contemporană chiar înaintea victoriei depline a socialismului în întreaga lume.

In faţa muncitorilor, tehnicienilor, inginerilor şi oamemenilor de ştiinţă sovietici din industria carboniferă stau sarcinile mărite ale realizării şi depăşirii planului septenal. Fără îndoială că minerii sovietici, detaşament de frunte al clasei muncitoare din Uniunea Sovietică vor duce la îndeplinire sarcinile ce revin industriei carbonifere, contribuind astfel la construirea comunismului în U.R.S.S. In pragul acestui plan grandios de dezvoltare minerii romîni urează minerilor sovietici tradiţionalul „NOROC BUN"!.

# Şedinţa lărgită a Consiliului Central A.S.I.T.

**La 30 ianuarie a avut loc în Capitală şedinţa lărgită a Consiliului Central A.S.I.T. La şedinţă au luat parte preşedinţii filialelor A.S.I.T., conducători ai unor departamente economice, academicieni şi membri corespondenţi ai Academiei R. P. Romîne, cercetători, directori, ingineri-şefi, inovatori din marile întreprinderi din Capitală şi din provincie, activişti de partid, de sindicat şi din aparatul de stat.**

**După cuvîntul de deschidere rostit de prof. ing. Constantin Atanasiu, vicepreşedinte al Consiliului Central A.S.I.T., prof. dr. ing. Ştefan Bălan, vicepreşedinte al Consiliului Central A.S.I.T., adjunct al ministrului Învăţămîntului şi Culturii, a prezentat raportul Biroului Consiliului Central cu privire la activitatea desfăşurată de Asociaţia Ştiinţifică a Inginerilor şi Tehnicienilor din R. P. Romînă în anul 1958 şi sarcinile ce revin inginerilor şi tehnicienilor pentru înfăptuirea hotărîrilor Plenarei din noiembrie 1958 a C.C. al P.M.R.**

**Pentru realizarea acestor importante sarcini, Consiliul Central A.S.I.T. va acorda în cursul acestui an o mai mare atenţie ridicării nivelului cunoştinţelor tehnice, economice şi politice ale inginerilor şi tehnicienilor, răspîndirii cunoştinţelor tehnice în rîndul muncitorilor şi ţăranilor muncitori.**

**Numeroşi participanţi la discuţii au dezbătut pe larg problemele ridicate de raportul Consiliului Central A.S.I.T. Vorbitorii au făcut propuneri valoroase şi şi-au luat angajamente în vederea realizării sarcinilor ce revin inginerilor, tehnicienilor şi asociaţiei în lumina documentelor Plenarei din noiembrie 1958 a C.C. al P.M.R.**

## Raportul Biroului Consiliului Central ASIT
(text prescurtat)

Amploarea dezvoltării economiei naţionale, realizările ştiinţei şi tehnicii în ţările socialiste, dovedesc pe deplin superioritatea orînduirii socialiste în ce priveşte dezvoltarea forţelor de producţie şi organizarea activităţii colective într-un ritm încă neîntîlnit.

Măsurile stabilite de Plenara C.C. al P.M.R. în legătură cu aceste probleme vor duce la ridicarea nivelului de trai al întregului popor.

Expunerea tovarăşului GH. GHEORGHIU-DEJ la şedinţa plenară din noiembrie a Comitetului Central al Partidului este o chemare la lupta pentru a produce mai mult, de mai bună calitate şi mai ieftin; ea conţine în acelaşi timp un cuprinzător program de activitate tehnică. Îndeplinirea sarcinilor stabilite de Plenara C.C. al P.M.R. trebuie să constituie preocuparea permanentă şi să orienteze activitatea tuturor inginerilor şi tehnicienilor noştri.

Asociaţia noastră s-a străduit să aducă o contribuţie cît mai importantă la lupta pentru construirea socialismului, prin promovarea programului tehnic şi a organizării mai bune a producţiei, pentru sporirea acesteia, pentru ridicarea productivităţii muncii şi pentru reducerea preţului de cost.

In acest an avem datoria de onoare de a orienta activitatea Asociaţiei şi a tuturor membrilor ei spre a răspunde chemării patriotice de luptă pentru înfăptuirea hotărîrilor Plenarei C.C. al P.M.R. din 26—28 noiembrie 1958.

In acest scop, activitatea Asociaţiei trebuie să contribuie la asigurarea unui ritm susţinut al industrializării socialiste a ţării, mobilizînd cadrele tehnice să găsească şi să aplice măsuri pentru sporirea rapidă a acumulărilor destinate lucrărilor de mare eficacitate economică, care să ducă la dezvoltarea economiei naţionale şi a venitului naţional.

De asemenea, în scopul creşterii producţiei şi a productivităţii muncii, trebuie să îndreptăm atenţia tuturor inginerilor şi tehnicienilor asupra importantelor rezerve ale producţiei, pentru a le pune în valoare, folosind tehnica cea mai înaintată.

In continuare, raportul a analizat realizările însemnate obţinute în principalele sectoare ale industriei noastre, aportul adus de A.S.I.T. şi sarcinile de mare răspundere ce stau în faţa cadrelor tehnice din industrie, pentru ridicarea continuă a nivelului tehnic al producţiei în R.P.R.

### Pentru dezvoltarea producţiei energetice şi a mineritului

Dezvoltarea armonioasă a întregii economii naţionale cere ca toate ramurile de producţie să contribuie la dezvoltarea într-un ritm mai intens a industriei noastre socialiste.

Astfel, pentru producţia siderurgică, este de mare însemnătate realizarea unui cocs de bună calitate din căr-

bunii extraşi din minele din ţară. Siderurgiştii de la Hunedoara au cerut minerilor să-i sprijine, trimiţîndu-le cantităţi sporite de cărbune cocsificabil şi minereu de fier de bună calitate. Electrificarea ţării presupune realizarea de produse electrotehnice cu indici ridicaţi.

Reproiectarea maşinilor electrice asincrone va da rezultate economice favorabile. Sporirea numărului de puteri nominale în noua serie va face posibilă alegerea, mai apropiată de necesităţi, a motoarelor, de unde vor rezulta, prin reducerea pierderilor în reţele, ca urmare a îmbunătăţirii factorului de putere, economii de ordinul a zeci de milioane lei anual. Randamentul ameliorat al noilor maşini va permite economisirea a circa patru milioane kWh/an.

Planul de activitate al celorlalte secţii de specialitate, cum este planul secţiei energetică-electrotehnică şi al secţiei de mine, reflectă atenţia care trebuie dată problemelor energetice. Astfel, în centrul atenţiei va fi mai departe gospodărirea raţională a căldurii în industrie, utilizarea economică a ligniţilor inferiori, valorificarea şi gospodărirea apelor ş. a.

In problemele efectrificării agricole şi rurale, acţiunea de antrenare a satelor care s-a dezvoltat încet pînă acum se va extinde în numeroase centre regionale în scopul de a se mobiliza mai mult populaţia rurală pentru realizarea lucrărilor de electrificare, folosind şi contribuţia satelor beneficiare. Secţia energetică trebuie să continuie activitatea începută anul trecut, contribuind la aplicarea în practică a concluziilor consfătuirii privind această problemă.

Secţia mine îşi va îndrepta atenţia către unele probleme cheie ale ramurii miniere. Printre acestea, de mare importanţă este ridicarea nivelului de mecanizare atît la minele de cărbuni, cît şi la cele de minereu. Eliminarea disproporţiilor care există între nivelul de mecanizare al diferitelor faze va contribui la lichidarea unor strangulări care există în acest domeniu. Astfel, în timp ce perforarea este puternic mecanizată (80—90%), încărcarea în vagonete la înaintări este mecanizată numai în proporţie de 4—5%.

De asemenea, secţia mine va contribui la dezvoltarea producţiei de lignit, la îmbunătăţirea calităţii producţiei pentru obţinerea tuturor sortimentelor necesare.

**Ridicarea nivelului tehnic în toate ramurile economiei**

In anii puterii populare s-au înregistrat succese însemnate care ne bucură pe toţi în ceea ce priveşte industrializarea ţării. Pentru introducerea tehnicii moderne în toate ramurile economiei, de mare însemnătate a fost şi este ajutorul Uniunii Sovietice. Ne mîndrim că, datorită politicii partidului de industrializare socialistă, înnoirea tehnicii se face, în tot mai mare măsură, pe bază de maşini şi utilaje realizate în ţară. Nu numai că în cel de-al doilea cincinal 85% din utilajul cu care a fost înzestrată economia s-a produs în ţara noastră, dar în prezent exportul de utilaj egalează în valoare importul de utilaj.

La realizările din economie, cadrele tehnice din întreprinderi cum şi din institutele de cercetări şi proiectări îşi au aportul lor de muncă creatoare.

In expunerea făcută la Plenara din noiembrie, tovarăşul GHEORGHE GHEORGHIU-DEJ a arătat limpede că îndeplinirea obiectivelor stabilite depinde în mare măsură de preocuparea şi pasiunea pentru tehnica cea mai înaintată a inginerilor, a cercetătorilor din institutele de cercetări şi proiectări. A renunţa la rutină şi conservatorism, a lupta pentru perfecţionarea tehnicii, pentru aplicarea procedeelor celor mai înaintate, constituie o dovadă de patriotism.

Pentru progresul tehnicii, de mare importanţă este activitatea cadrelor tehnice din institutele de cercetări departamentale.

In expunerea făcută la Plenară, tovarăşul GH. GHEORGHIU-DEJ numeşte mişcarea de inovaţii şi raţionalizări în producţie „O pîrghie importantă a progresului tehnic". Intr-adevăr, numai în perioada 1954—1956 au fost aplicate aproximativ 138 000 inovaţii, avînd ca efect calculat pentru un singur an de folosire a lor aproape 750 milioane lei.

Consiliul Central a cerut întotdeauna ca inovatorilor să li se dea sprijin; trebuie să recunoaştem însă că lipsa de interes a unor membri ASIT faţă de inovatori nu a fost combătută în cercurile ASIT.

In condiţiile actuale nu se poate concepe o producţie tehnică modernă, mai ales de serie, fără realizarea unei tehnologii optime de fabricaţie. Consfătuirea maiştrilor, organizată de cercul ASIT „Steagul Roşu", a scos în evidenţă acest lucru.

Mecanizarea şi automatizarea producţiei este una din căile cele mai sigure pentru ridicarea productivităţii muncii.

Totuşi, preocupările inginerilor şi tehnicienilor în acest scop nu sînt încă suficiente.

In ce priveşte automatizarea, remarcăm că realizările puţine în acest domeniu se datoresc şi faptului că lipseşte o fabrică proprie de elemente de automatizare.

**Reducerea preţului de cost — sarcină economică centrală**

Plenara din noiembrie a C.C. al P.M.R. a arătat că rezultatele introducerii tehnicii noi şi ale creşterii productivităţii muncii se oglindesc în reducerea preţului de cost.

Datorită iniţiativelor oamenilor muncii din întreprinderi care, sub conducerea organizaţiilor de partid, şi-au îndeplinit angajamentele de a reduce preţul de cost peste plan, numai în anul 1957 s-au obţinut economii în sumă totală de circa 2,2 miliarde lei.

Înţelegînd importanţa reducerii preţului de cost, secţiile de specialitate au dezbătut probleme ca: reducerea consumurilor specifice de materii prime, de energie şi căldură, îmbunătăţirea factorului de putere. Această activitate a ajutat cercurilor ASIT să găsească măsuri pentru realizarea de economii în special de energie electrică.

Este necesar ca în cadrul Asociaţiei, inginerii şi tehnicienii să dezbată căile prin care vor ajunge la realizarea de economii cît mai mari. Toate organele de conducere ale Asociaţiei, de la comitetele cercurilor pînă la Consiliul Central, trebuie să aibă ca preocupare esenţială sprijinirea acţiunilor care contribuie la reducerea preţului de cost, îndreptînd în primul rînd atenţia inginerilor şi tehnicienilor către acei factori din producţie care afectează cel mai mult preţul de cost.

Necesitatea ridicării productivităţii muncii a fost subliniată de Plenara din noiembrie. Pentru ridicarea produc-

tivității muncii cu 6,5% în anul 1959, așa cum se arată în Plenară, este necesară sporirea și mai buna orientare a activității tehnico-inginerești pentru introducerea tehnicii noi, pentru extinderea mecanizării și automatizării în industrie.

Plenara atrage în mod serios atenția asupra problemelor organizării întreprinderilor, lucru scos în evidență și de Congresul al II-lea ASIT. Activitatea depusă de Asociație în acest domeniu a fost mai slabă. Nici o secție de specialitate nu a programat în întreprinderile bine organizate consfătuiri sau schimburi de experiență pe problemele organizării producției. Este necesar ca în viitor să dăm o mai mare atenție acestei probleme, să studiem realizările din întreprinderi și să promovăm schimburile de experiență în acest domeniu.

Ridicarea continuă a nivelului tehnico-științific al inginerilor și tehnicienilor ca și al cunoștințelor tehnico-științifice și al conștiinței profesionale a muncitorilor, constituie o sarcină de bază a Asociației. Cursurile făcute pînă în prezent au constituit un sprijin important în această direcție. Consiliul Central, ținînd seama de rezultatele obținute pînă acum va organiza în cursul acestui an cursuri de perfecționare pentru ingineri și tehnicieni.

**Planul de activitate pe anul 1959 și măsurile necesare pentru îndeplinirea lui**

Pe baza expunerii tovarășului GH. GHEORGHIU-DEJ în Plenara din noiembrie 1958 a C.C. al P.M.R., Biroul Consiliului Central ASIT a stabilit un plan de muncă pe anul 1959, care să răspundă în mai mare măsură decît pînă acum necesității de a atrage pe ingineri și tehnicieni spre o organizare mai bună a producției, introducerea pe scară mai largă a tehnicii noi, în scopul ridicării productivității muncii, îmbunătățirii calității produselor și reducerii prețului lor de cost.

Eforturile întregii Asociații trebuie îndreptate în acest an spre stimularea și sprijinirea tuturor cadrelor tehnice în vederea obținerii unei reduceri substanțiale a prețului de cost o dată cu sporirea producției și a productivității muncii la nivelul stabilit de Plenara partidului.

Printre măsurile prevăzute în plan sînt: întărirea rolului maistrului în producție și sprijinirea mișcării tinerilor inovatori și întărirea activității comitetelor filialelor și secțiilor de specialitate, a comitetelor secțiilor de specialitate ale Consiliului Central ASIT, a colaborării cu sindicatele.

Biroul Consiliului Central ASIT va acorda toată atenția întăririi colaborării între secții, cum și a colaborării între secții și ministere.

Planul pe 1959 mai prevede îmbunătățirea activității comitetelor de redacție ale publicațiilor ASIT în sensul orientării acestora în atragerea cadrelor din producție pentru publicarea de articole.

Biroul Consiliului Central ASIT va dezbate mai intens problemele de bază în vederea stabilirii îndrumărilor pentru membrii organizațiilor și colectivelor de conducere a activității Asociației și va urmări sistematic modul în care se desfășoară activitatea, cum și rezultatele obținute, luînd măsuri corespunzătoare acolo unde se întîmpină greutăți.

Sub conducerea Partidului Muncitoresc Romîn, alături de întregul popor muncitor, inginerii și tehnicienii au dovedit forța patriotismului lor, competință și hotărîre în rezolvarea și aplicarea practică a sarcinilor privind opera de construire a socialismului în patria noastră, au contribuit la ridicarea nivelului de trai și cultural al poporului.

Obiectivele stabilite de Plenara C.C. al P.M.R. din 26—28 noiembrie 1958 însuflețesc întregul popor muncitor într-un efort menit să contribuie la înfăptuirea unui important pas înainte pe drumul unei vieți mai bune, pe drumul construirii socialismului în patria noastră.

---

# Exploatarea lignitului cu abataj frontal ascendent—diagonal

Ing. D. Ciucă

In general, zăcămintele exploatabile de lignit au o productivitate redusă pe $m^2$ și în plus prezintă dificultăți din ce în ce mai mari în exploatarea cărbunelui pe măsură ce aceasta merge în adîncime.

In coloanele Revistei Minelor au fost prezentate în trecut unele probleme privind exploatarea minelor din bazinul Cîmpulung, cu care ocazie au fost descrise noi metode pentru pregătirea și exploatarea cărbunelui, precum și rezultatele obținute în urma introducerii la minele respective a micii mecanizări.

La scurt timp după actul naționalizării — prin anii 1953—1954 — tendința, îmbrățișată atît de specialiști cît și de forurile de conducere, a fost ca să se treacă la abataje cu front lung. Ca urmare a acestei directive, la unele mine s-au făcut pregătiri pentru abataje cu linie de front de 100—125 m.

Exploatarea însă pe o astfel de linie de front de 100—125 m a rămas încă nerezolvată, în primul rînd din cauza transportoarelor actuale.

In plus sondajele de explorare executate în acest bazin au arătat că în apropierea stratului de cărbune se găseşte un strat de borchiş cu o presiune de circa 20 at., care cu creşterea adîncimii se apropie tot mai mult de stratul productiv, astfel că la 300—400 m stă aşezat chiar pe stratul de nisip acvifer (borchiş).

Existenţa stratului de borchiş a fost confirmată la mina de lignit de la Godeni, unde în abatajul frontal 6 aripa de Vest, la nivelul 75—100 m — ca de altfel şi în mina Pescăreasa la acelaşi nivel — erupţia de borchiş în abataje a impus executarea unor lucrări suplimentare în vederea extragerii cărbunelui.

Pentru a face faţă pe deoparte dificultăţilor produse de prezenţa borchişurilor, iar pe de altă parte pentru rezolvarea condiţiei de avansare în ritmul cerut de unda de presiune şi în acelaşi timp pentru crearea de condiţii favorabile de lucru transportoarelor existente, la mina Godeni a fost experimentat un nou sistem de exploatare a abatajelor cu front lung de 100—125 m, anume printr-o linie de front activă relativ scurtă de 25 m, ascendent — diagonal.

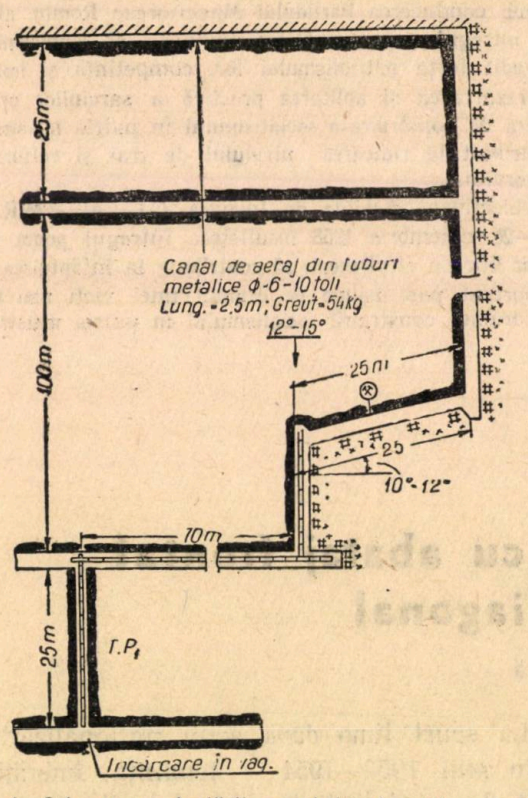



Fig. 1. Schema exploatării cu abataj frontal — ascendent — diagonal

In articolul de faţă, pe baza experienţei făcute la mina Godeni, se supune discuţiei acest nou sistem de exploatare, care constă din :

— exploatarea ascendentă — diagonal, cu o înclinare de 10—12° faţă de linia de cea mai mare pantă a stratului şi cu o lungime activă de front de 25 m.

— construirea unui preabataj, susţinut în desiş, pe lîngă peretele de cărbune prin care se asigură aerajul, transportul producţiei ca şi circulaţia muncitorilor. Acest preabataj va servi la fîşia următoare pentru aeraj şi transportul de lemn.

Linia de front activă, fiind relativ scurtă (25 m), asigură folosirea cu plin randament a maşinei de havat, care va lucra cu braţul în unghi de 90°, adică 2 m lungime. In plus, se poate mecaniza una din operaţiunile grele : încărcarea pe transportor cu screperul.

Se ştie că pînă la aplicarea metodei experimentale panoul de deasupra galeriei de cap constituie o pierdere de 20—30% neputînd fi exploatat din cauza acumulării metanului. Prin metoda preconizată, chiar în cazul neaplicării vreuneia din propunerile făcute în coloanele acestei reviste privind extragerea acestei rezerve, se poate recupera o mare parte din aceasta, asigurînd aerajul ca în fig. 2, în care caz pierderea din rezerve exploatabilă se reduce la numai 1,6% din rezerva pregătită.

Lungimea liniei de front activă s-a ales de 25 m, corespunzînd unei avansări normale lunare pentru un panou de 100—125 m. După cum s-a

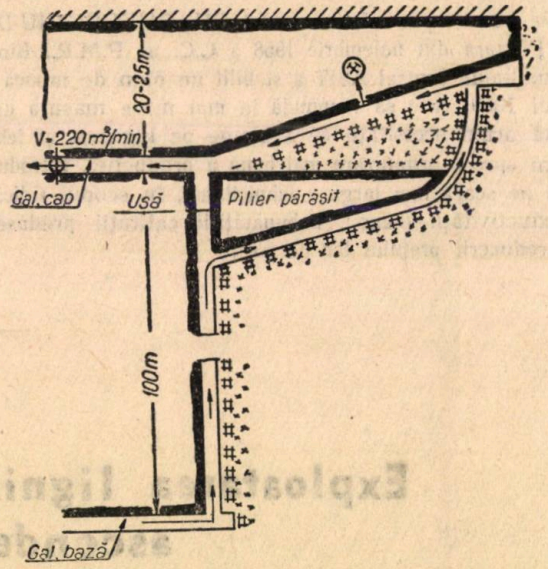



Fig. 2. Schema de aeraj şi exploatare a pilierului de deasupra galeriei de cap cînd lipseşte canalul de aeraj.

Pilier părăsit $\frac{5 \times 20}{2} \times 2{,}5 = 125$ t = 1,6% faţă de rezerva pregătită

amintit, între galeria de bază şi cea de cap s-a construit un preabataj susţinut în desiş, care prezintă o siguranţă mărită în menţinerea gabaritului său. Preabatajul va fi folosit cu succes pentru aeraj, iar la exploatarea fîşiei următoare va servi pentru transportul lemnului şi ca a doua cale de ieşire pentru muncitori.

In realizarea operaţiunilor principale, aplicarea acestei metode prezintă următoarele caracteristici :

Transportul producției (fig. 1) din abataj pînă la încărcarea în vagonet se va face cu: screperul în abataj pînă pe transportorul Unio montat în preabataj și care urmărește linia de avansare;

— 1—2 transportoare Unio montate în preabataje;

— 1 transportor Unio, pe galeria de bază;

— transportor T P 1 pe suitor la încărcarea în vagonet.

Transportoarele avînd o poziție stabilă asigură o funcționare normală. Transportorul din fața liniei active care se defectează foarte des poate fi înlocuit prin screper sau chiar în cazul rămînerii transportorului, acesta avînd lungimea mică, orice defecțiune poate fi înlăturată în timp scurt.

Preabatajul se susține cu cadre complete, cu juguri de 2,2 m și cu 3 stîlpi, creînd două compartimente: unul pentru transportor și altul pentru circulație, cu deschidere liberă de 0,70 m. Alăturat susținerii cu cadre, așezate una lîngă alta, în partea exploatată se construiesc stive, fără pat elastic.

Întreagă această susținere este nerecuperabilă. Consumul specific pentru o fîșie de $25 \times 100 \times 2{,}5$ m este de 0,024 m³/tonă.

Susținerea liniei de front activă se face cu același fel de lemn, însă în pilugă și în compuri de 1,5 m. Între cadre se așează stive din lemn montate pe pat elastic. După tăierea cu haveza, stîlpul al 2-lea al grinzii se mută lîngă peretele de cărbune.

Avansul zilnic este de 4 m. Pasul de surpare de 6—7 m se obține prin lăsarea tavanului și

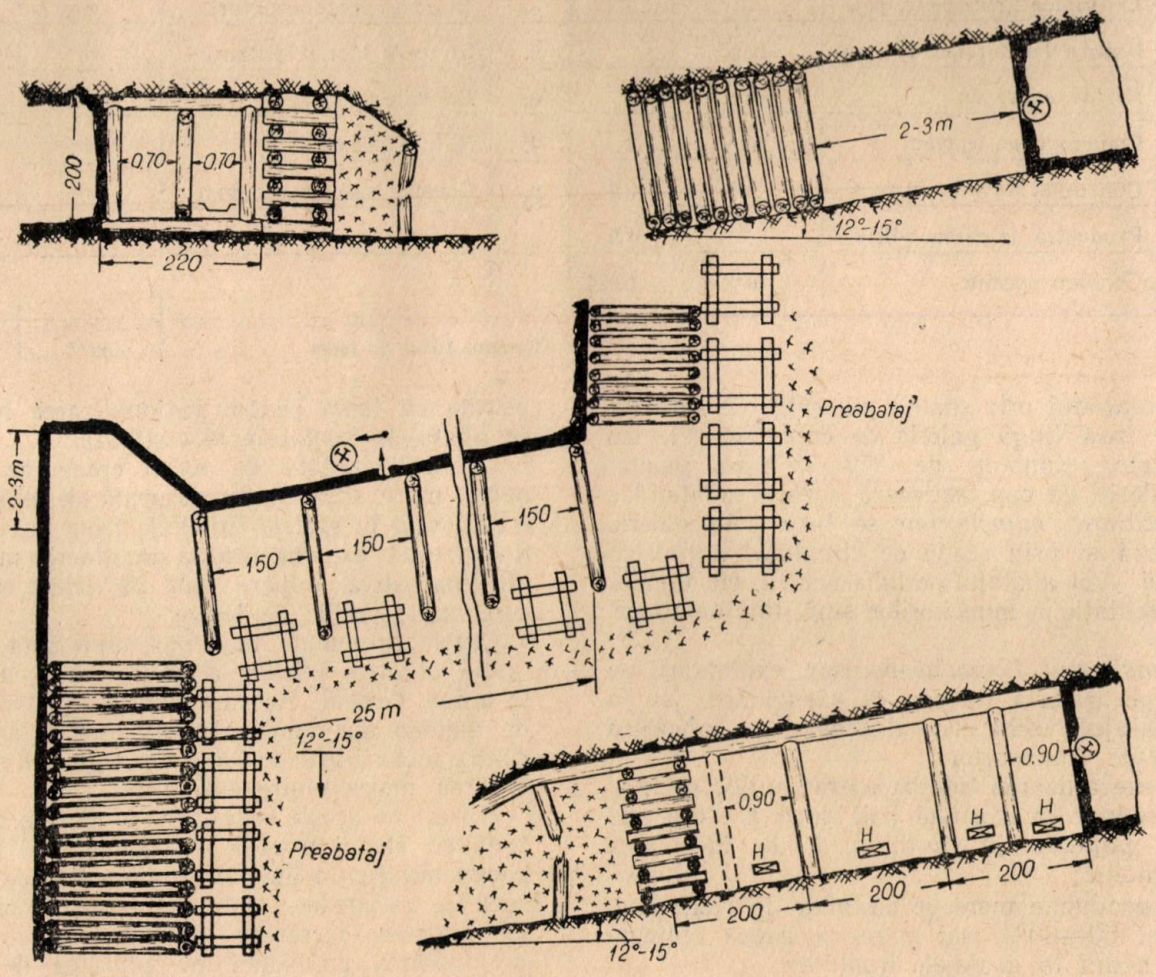



Fig. 3. Monografia de armare a abatajului

Pentru ca încărcarea cu screper să se facă în plin trebuie ca preabatajul și prelungirea transportorului Unio să fie cu 2—3 m mai avansat decît linia de front.

Monografia de armare (fig. 3). Susținerea se face în întregime cu lemn de esență rășinoasă cu $\varnothing = 22$ cm.

înfoerea vetrei sau, ușor provocat, prin slăbirea stîlpilor. Armăturile nu sînt recuperabile.

Consumul specific de lemn este de 0,026 m³/t.

Consumul total specific de lucru este deci 0,05 m³/t, consum care nu întrece pe cel din avansarea direcțională a frontului.

*Aerajul.* Curentul principal de aer din galeria de bază intră prin preabatajul în săpare, spală linia de front şi prin preabatajul vechi ajunge în galeria de cap.

În cazul cînd panoul de deasupra galeriei de cap nu are canal de aeraj, se asigură aerajul liniei de front prin devierea curentului de aer din preabataj prin spatele pilierului de cărbune, ce se lasă lîngă galeria de cap (fig. 2). Un ventilator Konotop de 220 m²/min, montat în galerie de cap, activează aerajul abatajului.

*Circulaţia muncitorilor* se face prin galeria de bază şi prin secţia de circulaţie a preabatajului. Atît abatajul pe linia activă, cît şi calea de circulaţie a muncitorilor sînt iluminate electric.

*Transportul lemnului* necesar exploatării se face pe galeria de cap în cărucioare, iar în preabatajul vechi prin alunecare pe jgheaburi fixate de transportor.

— mecanizarea tuturor operaţiunilor grele şi deci reducerea efortului fizic care are cea mai mare pondere în operaţiunea de încărcarea cărbunelui;

— producţie mare pe unitatea de lucru anume cu 50—60% mai mare ca aceea obţinută pînă acum în abatajele frontale;

— productivitatea mărită cu 100%;

— soluţionarea cu succes a greutăţilor ivite în cazul eruperii de blorchiş în abataj.

După verificarea în practică a metodei propuse, deşi întreaga teorie susţinută aci se bazează pe rezultate practice obţinute dispersat şi avînd în vedere îmbunătăţirea factorilor negativi întîlniţi sau înlăturarea totală a unora dintre aceştia, se poate trece la aplicarea acestei metode pe o linie de front de 50 m pentru dublarea producţiei pe unitatea de lucru şi chiar îmbunătăţirea randamentului tehnico-economic.

Prin reducerea pregătirilor cu 50% faţă de faza experimentală a abatajelor frontale şi prin obţinerea condiţiunilor de lucru, de producţie şi productivitate preconizate mai sus, se poate afirma că lupta pentru raţionalizarea lucrului în abatajele frontale este cîştigată.

*Tabela 1*

**Elemente de susţinere**

| Nr. crt. | Suitor preabataj | U/M | Dimensiuni | Nr. crt. | Susţin. ptr. linia de front | U/M | Dimensiuni |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Lungimea grinzii la tavan | m | 2,2 | 1. | Lungimea grinzii | m | 2,2 |
| 2. | Lungimea grinzii la vatră | m | 2,2 | 2. | Lungimea stîlpilor | m | 2,2 |
| 3. | Lungimea stîlpilor | m | 1,6 | 3. | Nr. stîlpilor pt. o grindă | buc. | 2 |
| 4. | Lungimea grinzii ptr. jug. | m | 2,2 | 4. | Distanţa între armături | m | 1,5 |
| 5. | Natura lemnului de armare | brad | | 5. | Stive de 1×1 la distanţă | m | 1,5 |
| 6. | Nr. de cadre/om | buc. | 4 | 6. | Bandaje buc/2 m | buc. | 6 |
| 7. | Consumul de lemn/m | m³ | 1 | 7. | Natura lemnului | brad | |
| 8. | Consumul de lemn stive/m | m³ | 0,5 | 8. | Consum specific de lemn | m/t | 0,026 |
| 9. | Producţia de cărbune-fîşie | t | 62,5 | | | | |
| 10. | Consum specific | m³/t | 0,024 | | | | |
| | | | | | Consum total de lemn | m³/t | 0,05 |

Condiţiile optime de lucru create de avansarea mare şi tendinţa naturală de dirijare a coperişului în spatele liniei de front cu 4—5 m favorizează experimentarea susţinerii metalice pe linia activă de lucru, care va reduce cu 50% consumul specific de lemn.

Datele prezentate mai sus reprezintă rezultatele obţinute într-un abataj experimental de la mina Godeni. Aceste rezultate indică, faţă de metoda anterioară, o îmbunătăţire a unora dintre factorii tehnico-economici, precum şi înlăturarea unora dintre dificultăţi.

Bazaţi pe aceste rezultate, propunem ca metoda cu abataj frontal —ascendent să fie experimentată cu o linie de front activă de 50 m, ceea ce va conduce faţă de faza experimentală la reducerea lucrărilor de pregătire cu 50%, la dublarea producţiei pe unitatea de lucru precum şi la îmbunătăţirea randamentului.

De asemenea, date fiind condiţiile mai bune de lucru create prin mărirea avansării şi prin tendinţa naturală de dirijare a coperişului cu 4—5 m în spatele frontului, considerăm că prin metoda propusă se creează posibilitatea pentru experimentarea susţinerii metalice pe linia activă de lucru, ceea ce va avea ca rezultat reducerea consumului specific de lemn cu circa 50%.

# Despre producţia minereurilor de fier şi mangan în anii puterii populare

I. Teich

Dezvoltarea economiei ţării noastre în anii puterii populare a atras după sine şi dezvoltarea industriei extractive a minereurilor. Dotată cu un utilaj modern, introdus în majoritatea proceselor tehnologice de extracţie, industria extractivă a minereurilor din R.P.R. furnizează industriei siderurgice, într-un ritm ascendent, materii prime de bază : minereurile de fier şi minereurile de mangan. Creşterea cantitativă a extracţiei acestor două categorii de minereuri s-a manifestat imediat după actul naţionalizării, în perioada celor două planuri anuale (1949 şi 1950). Realizări deosebite s-au înregistrat în cadrul primului plan cincinal, continuîndu-se şi în cursul planului cincinal actual.

Datorită însă dezvoltării rapide a sectorului siderurgic, industria extractivă nu acoperă în întregime necesităţile sectorului în minereuri de fier, deşi creşterea producţiei la aceste minereuri este pronunţat ascendentă, depăşind cu mult nivelul poducţiei din anul 1938.

In tabela 1 este prezentată producţia anuală de minereuri de fier şi minereuri de mangan în perioada de după naţionalizare, precum şi în anul 1938 — an cu cea mai mare producţie înainte de cel de-al doilea război mondial.

Din tabela 1 se observă o creştere a producţiei de minereuri de fier şi de mangan, care depăşeşte cu mult creşterile realizate de către principalele ţări producătoare din Europa în perioada respectivă. In tabela 2—3 este redat acest aspect interesant, în raport cu cîteva alte ţări care produc minereuri de fier şi mangan în cantităţi mari.

Dinamica extracţiei minereului de mangan în anii 1938, 1948, 1955 şi 1956, în unele ţări este redată în tabela 3.

*Tabela 1*

**Extracţia de minereuri de fier şi mangan după naţionalizarea întreprinderilor miniere, în tone**
Sursa : Anuarul statistic al R.P.R. anul 1958 pag. 83

| | 1938 | 1948 | 1950 | 1951 | 1952 | 1953 | 1954 | 1955 | 1956 | 1957 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Minereuri de fier | 139 185 | 209 315 | 392 000 | 469 164 | 640 490 | 688 453 | 598 950 | 637 003 | 694 345 | 644 493 |
| Minereuri de mangan | 60 256 | 59 130 | 93 034 | 72 161 | 84 912 | 114 367 | 173 374 | 389 921 | 235 010 | 265 263 |

*Tabela 2*

**Dinamica extracţiei minereului de fier în anii 1938—1948—1950—1955—1956 în unele ţări din Europa în (anul 1938=100%) după Anuarul Statistic al R.P.R. 1958, pag. 297**

| Ţări | Conţinutul aproximativ în fier, % | 1948 | 1950 | 1955 | 1956 |
|---|---|---|---|---|---|
| U. R. S. S. | 60 | 105 | 149 | 270 | 294 |
| Franţa | 35 | 69 | 90 | 152 | 159 |
| Regatul unit | 30 | 109 | 109 | 136 | 136 |
| Suedia | 60 | 96 | 98 | 125 | 130 |
| R. P. Romînă | 40 | 150 | 282 | 458 | 492 |

*Tabela 3*

**Dinamica extracţiei minereului de mangan în anii 1938—1948—1955—1956, în unele ţări, în % (anul 1938=100) după anuarul statistic, 1958, pag**

| Denumirea ţărilor | 1938 | 1950 | 1955 |
|---|---|---|---|
| Brazilia | 100 | 75 | 96 |
| Coasta de Aur | 100 | 135 | 86 |
| India | 100 | 83 | 116 |
| Uniunea Sud Africană | 100 | 125 | 88 |
| R. P. Romînă | 100 | 155 | 650 |

Este evident că ritmul extracției are un caracter rapid ascendent, atît de la un an la altul, cît și în comparație cu anul de bază — 1938. Remarcăm că cifrele din tabelele de mai sus, care reflectă ritmul de extracție a minereurilor de fier și mangan, nu se referă la volumul producției extrase, ci la nivelul de creștere al acestora.

★

In afara unor condiții materiale și sociale create prin grija partidului și guvernului în sectorul minier, condiții care au concurat la acest ritm de creștere, nivelul de mecanizare a procesului tehnologic a avut o influență deosebită. Randamentul utilajelor noi introduse, modernizarea utilajelor existente, îmbunătățirea întreținerii minelor, toate acestea au contribuit la posibilitatea de a se extrage din ce în ce mai mari cantități de minereu de fier și mangan.

Nivelul de mecanizare, în cifre relative, poate fi urmărit în tabela 4, unde sînt prezentate o serie de date statistice, care se referă exclusiv la extracția celor două categorii de minereuri de care ne ocupăm.

Cifrele sînt edificatoare. Se observă că nivelul mecanizării crește în special din anul 1955. O creștere importantă se remarcă la perforarea mecanică aplicată la extragerea minereului de mangan și la perforarea cu suport pneumatic, atît la minereul de fier, cît și la cel de mangan.

Cifrele procentuale, redate în tabela 5, privind cheltuielile pentru aerul comprimat, în anii 1951, 1953, 1955, 1957, extrase din structura prețului de cost, completează cifrele din tabela 4.

Perforarea mecanică, organizarea și dotarea transportului subteran, cum și introducerea sistemului de perforare cu suport pneumatic, au contribuit la creșterea productivității muncii (tabela 6).

*Tabela 4*

**Nivelul de mecanizare în extracția minereurilor de fier și mangan (%)**

| Minereu | Operații | 1950 | 1955 | 1956 | 1957 | 1959 (preliminări) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Minereu de fier | Perforarea mecanică | 90 | 90 | 90 | 90 | 97 |
| | Transport pe galerii principale | 80 | 88 | 90 | 90 | 90 |
| | Perforare cu suport, în subteran | — | — | 60 | 65 | 73 |
| Minereu de mangan | Perforare mecanică | 50 | 70 | 75 | 80 | 87 |
| | Transport pe galerii principale | — | 55 | 55 | 60 | 70 |
| | Perforare cu suport, în subteran | — | — | — | 55 | 76 |

Utilizarea corespunzătoare a mijloacelor mecanizate a oferit și posibilitatea asigurării unei ritmicități satisfăcătoare.

★

Trebuie subliniat că nu numai extracția minereurilor de fier și mangan a avut un ritm crescător.

Criteriile apreciabile au avut loc și la extracția tuturor substanțelor minerale utile. Această dezvoltare se constată la toate activitățile din sectorul minier, dintre care amintim activitatea productivă a preparațiilor și a sectoarelor de suprafață, cuprinzînd secțiile productive ale acestora. Deci, în activitatea multilaterală a întreprinderilor miniere se constată o creștere a nivelului producției globale.

In tabela 7 putem urmări dinamica producției globale între anii 1938 și 1957, pentru sectorul minereurilor feroase, al minereurilor neferoase și al minereurilor nemetalifere.

Cifrele scot în relief creșterea ponderii ramurii minereurilor de fier și a minereurilor de mangan, în totalul producției industriei minereurilor din R.P.R. Comparația între cele trei sectoare ale industriei extractive a minereurilor ne conduce la concluzia că sectorul minereurilor feroase este într-o creștere mai rapidă din punct de vedere al extracției, decît sectorul minereu-

*Tabela 5*

**Cheltuieli pentru energie cu aer comprimat în anii 1951—1957 în % din prețul de cost**

| | 1951 | 1953 | 1955 | 1957 |
|---|---|---|---|---|
| Minereu de fier | 3,4 | 5,6 | 8,0 | 8,3 |
| Minereu de mangan | 0,4 | 1,5 | 1,8 | 3,2 |

*Tabela 6*

**Productivitatea muncii, în tone/muncitor an.**

| Minereuri | 1950 | 1953 | 1955 | 1956 | 1957 |
|---|---|---|---|---|---|
| Minereuri de fier | 149,7 | 247,2 | 249,1 | 260,9 | 246,3 |
| Minereuri de mangan | 134 | 125 | 235,4 | 181,3 | 243.4 |

rilor neferoase şi nemetalifere, care se află de asemenea într-o creştere evidentă. Dinamica ce rezultă din tabela 7 confirmă atît creşterea producţiei nete a minereului de fier şi mangan, cît şi a nivelului productivităţii muncii, înregistrată în cursul anilor de care ne ocupăm.

Succinta examinare, pe bază de date statistice, a evoluţiei extracţiei minereurilor de fier şi mangan relevă o dezvoltare neîntreruptă a acestei industrii importante pentru economia noastră naţională. Rezultatele obţinute în urma efortului comun depus de muncitorii, tehnicienii

*Tabela 7*

**Dinamica producţiei globale a industriei miniere între anii: 1938—1957, în %.**

| | 1938 | 1948 | 1950 | 1951 | 1952 | 1953 | 1954 | 1955 | 1946 | 1957 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Industria extractivă a minereurilor feroase | 100 | 127 | 298 | 305 | 416 | 474 | 488 | 631 | 601 | 609 |
| Industria extractivă a minereurilor neferoase | 100 | 70 | 73 | 73 | 77 | 385 | 396 | 396 | 437 | 475 |
| Industria extractivă a minereurilor nemetalifere | 100 | 131 | 108 | 147 | 234 | 304 | 315 | 392 | 535 | 680 |

Sursa: Anuarul Statistic al R.P.R. anul 1958, pag. 89.

Analizînd ponderea producţiei globale în structura producţiei globale a economiei naţionale, constatăm că nivelul acesteia se manifestă ca un fenomen constant. Aceasta îşi are explicaţia în faptul că extracţia minereurilor de fier şi mangan şi prepararea acestora au crescut simultan cu producţia globală a altor ramuri ale economiei naţionale, care au crescut de asemenea, dar într-un ritm mai rapid decît sectorul minier (de exemplu industria metalurgică şi industria siderurgică; a se vedea în acest sens Anuarul Statistic al R.P.R. 1958).

şi inginerii minieri sînt reflectate cu prisosinţă de cifrele statistice.

Aceste rezultate trebuie să stimuleze pe muncitorii, tehnicienii şi inginerii din industria extractivă a minereurilor de fier şi de mangan, în realizarea sarcinilor ce le-au fost trasate cu prilejul celui de-al II-lea Congres al P.M.R., de a obţine la sfîrşitul celui de-al doilea cincinal de 1,8 ori mai mult minereu de fier decît în 1955, iar minereul de mangan extras să crească cu 40% faţă de cincinalul precedent.

# Cîteva consideraţii cu privire la dimensionarea benzilor de transport din pînză cauciucată

Ing. **Alexandru Győrgy**

Intrebuinţarea benzilor de transport este multiplă, fiind utilizate în cele mai diferite industrii, la şantierele de construcţii, în mine, oriunde este vorba de a transporta materiale în cantităţi mari. Avantajele acestui fel de a transporta sînt bine cunoscute.

La proiectarea instalaţiilor unui transportor nou sau la înlocuirea unei benzi aflate la o instalaţie existentă sînt de precizat între altele dimensiunile şi caracteristicile tehnice pe care trebuie să le aibă banda respectivă.

Pentru a putea stabili caracteristicile tehnice ale benzii, în primul rînd trebuie să cunoaştem construcţia ei. Făcînd o secţiune transversală prin bandă, observăm că banda se compune din mai multe straturi:

1) un strat superior de protecţie pe faţa purtătoare;
2) mai multe inserţii de ţesătură din bumbac;
3) straturi de legătură între inserţii, din cauciuc;
4) un strat inferior de protecţie pe faţa de rulare;
5) marginea de protecţie.

Efortul de tracţiune la care va fi supusă banda este preluat exclusiv de suportul textil, straturile intermediare de cauciuc avînd rolul de adeziv, iar cele exterioare de protecţie şi rezistenţă la uzură.

Grosimea stratului de protecţie pe suprafaţa purtătoare (strat superior) se alege în conformitate cu calitatea materialului de trans-

portat, cu condiţiile de transport (transportor înclinat, încărcarea neuniformă, cu modul descărcării etc.) şi, prin urmare, în conformitate cu uzura la care va fi supus (grosimea acestui strat variază între 1,5 şi 6 mm).

Grosimea stratului de protecţie pe suprafaţa de rulare, care trebuie să asigure o suprafaţă netă şi o aderenţă bună între banda şi tamburul de antrenare, se ia între 1,5 şi 2 mm. Marginile laterale de protecţie din cauciuc vor avea grosimea egală cu suma celor două straturi de protecţie, plus cea a inserţiilor textile. Lăţimea marginilor este condiţionată de modul de fabricaţie, astfel prescrierea dimensiunilor ne mai fiind necesară.

Numărul inserţiilor admise de STAS 2077-51 variază între 2 şi 12, iar rezistenţa unei inserţii, raportată la 1 cm de lăţime, este de 50 sau 60 kgf. Benzile fabricate în străinătate pot fi prevăzute cu inserţii de o rezistenţă mai mare, 90 respectiv 120 kgf/cm lăţime. Calitatea inserţiilor, cum şi aderenţa dintre ele care condiţionează solicitarea concomitentă a tuturor inserţiilor, dau rezistenţă benzii de transport. Acest miez al benzii trebuie să fie dimensionat în mod corespunzător tensiunii maxime care apare în bandă, pentru asigurarea unei rezistenţe corespunzătoare efortului şi care să ducă la o durată în exploatare cît mai mare.

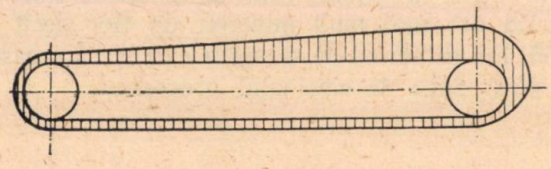


Fig. 1. Diagrama tensiunii în bandă.

Se ştie că tensiunea în banda de transport este în permanentă creştere şi descreştere pe parcursul drumului, aşa cum se arată în fig. 1, valoarea tensiunii ajunge la un maxim în punctul unde banda atinge tamburul de antrenare, iar un minim la punctul unde banda părăseşte acest tambur. Creşterea mai pronunţată a tensiunii în ramura superioară purtătoare a benzii, între tamburul de întoarcere şi cel de antrenare, este cauzată, pe de o parte, de tracţiunea de antrenare, iar pe de altă parte, prin încărcarea benzii cu materialul transportat. Formulele pentru calcularea tensiunilor produse de fiecare parte sînt cunoscute din literatura de specialitate. Vom reveni la aceasta şi în cadrul lucrării prezente.

După aceste considerente, putem trece la determinarea numărului inserţiilor, care — după cum am văzut anterior — sînt de cea mai mare importanţă pentru caracteristicile tehnice ale benzii. Tensiunea maximă se poate calcula cu ajutorul formulelor cunoscute. Lăţimea benzii este determinată în legătură cu debitul instalaţiei. Rezistenţa ţesăturilor este stabilită prin standardele sus-menţionate şi este impusă de rezistenţa finală pe care trebuie să o aibă banda de transport. Prin acestea avem toate elementele necesare calculului pentru determinarea numărului necesar de inserţii. Relaţia respectivă de calcul este:

$$T = \frac{B \cdot \sigma \cdot z}{k} \qquad (1)$$

sau

$$z = \frac{T \cdot z}{B \sigma} \qquad (2)$$

$T$ este tensiunea maximă în bandă, în kg;
$B$ — lăţimea benzii, în cm;
$\sigma$ — rezistenţa la rupere a ţesăturii în kgf/cm;
$z$ — numărul inserţiilor;
$k$ — coeficient de siguranţă, conform tabelei 1.

*Tabela 1*

**Coeficienţi de siguranţă, în funcţie de numărul inserţiilor**

| Numărul inserţiilor | 3–5 | 6–8 | 9–12 |
|---|---|---|---|
| Coeficient de siguranţă | 11 | 12 | 13 |

În tabela 1 se dau coeficienţii de siguranţă. Ei sînt destul de mari şi cresc cu numărul inserţiilor. Această situaţie este justificată pentru a compensa eventualele defecţiuni de aplicaţie ce nu se pot depista la controlul efectuat asupra benzii gata fabricate, deoarece ele pot fi de natura unor porţiuni cu aderenţă mai slabă, care pot duce la o repartizare neuniformă a efortului în bandă.

Nu vom lua deocamdată în considerare pretensionarea benzii în cursul montajului.

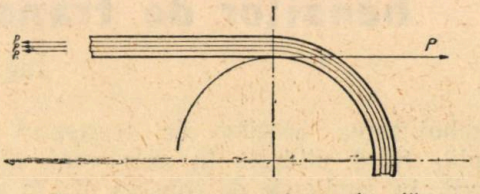



Fig. 2. Acţiunea forţelor în bandă.

La baza benzii acţionează o forţă $P$. Pentru ca banda să fie în echilibru static trebuie să existe o altă forţă sau o sumă de forţe, care au o rezultantă cu aceeaşi valoare ca $P$, însă cu sensul invers de acţiune.

Pentru ca această forţă să fie într-adevăr uniform repartizată pe toate inserţiile, este necesar ca la confecţionarea benzii straturile de fibre textile şi de cauciuc să fie suprapuse în mod uniform.

De asemenea, este necesar ca inserţiile să fie perfect legate între ele. Altfel, solicitarea

straturilor nu va mai fi egală, ceea ce face ca una sau mai multe inserţii să fie solicitate peste măsura admisibilă, fapt ce poate duce la deteriorarea prematură a benzii

O solicitare uniformă a tuturor inserţiilor — chiar şi teoretic — este posibilă numai în părţile plane ale benzii; la încovoieri cum

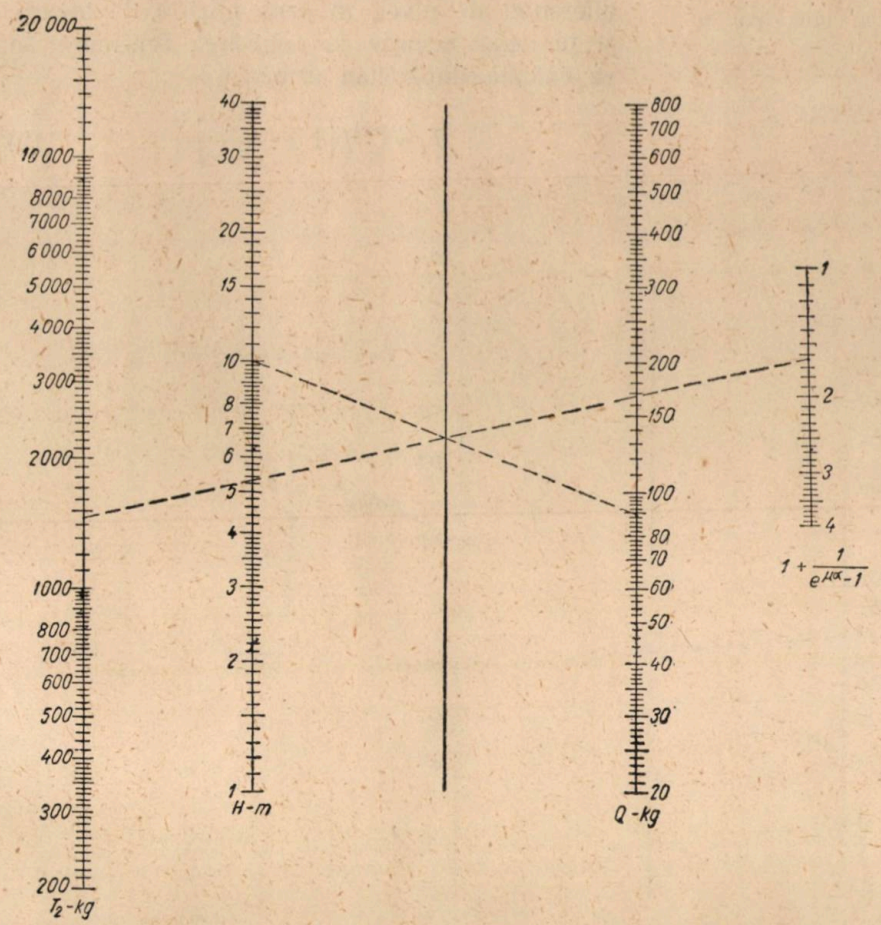



Fig. 3. Nomogramă pentru determinarea tensiunii în bandă, produsă la transportul orizontal.

este întotdeauna cazul, într-o măsură mai mică la rolele de conducere, iar la tamburele de antrenare şi de întoarcere circa 180° (eventual şi mai mult) straturile care sînt mai aproape de centrul de curbură sînt mai puţin solicitate decît cele mai îndepărtate, deoarece alungirea inserţiilor şi împreună cu aceasta şi tensiunea cresc cu raza de curbură. Dacă la un tambur, stratul inferior are o rază de curbare de $R$ mm, iar stratul superior $R+n$ mm, ţinînd seamă de curbura de 180°, lungimea stratului inferior în curbură va fi $R\,\pi$ mm, iar aceea a stratului superior $(R+n)\,\pi$. Diferenţa de lungime între cele două straturi va fi deci $n\,\pi$ mm. Dacă ţinem seamă că grosimea unui strat de pînză, împreună cu pătura de legătură din cauciuc, este de circa 1,5 mm, la 4 inserţii diferenţa de lungime va fi $4 \cdot 1{,}5\,\pi = 18{,}8$ mm, fiind o lungime considerabilă, mai ales dacă ţinem seama că alungirea de rupere a ţesăturii este conform STAS 2077-51, respectiv STAS 1815-50, de maximum 18%.

Acest inconvenient inevitabil se poate preîntîmpina în două moduri: 1) prin reducerea numărului inserţiilor; 2) prin majorarea diametrului tamburului.

La alegerea numărului inserţiilor sîntem legaţi de solicitarea benzii; aceasta determină numărul minim al inserţiilor. Se poate vedea deci clar că nu este acelaşi lucru dacă alegem o bandă cu mai multe inserţii, cu o rezistenţă specifică mică, sau una cu mai puţine inserţii, însă mai rezistente. La instalaţiile unde solicitarea benzii este mai mare peste cea obişnuită, de exemplu la transporturile lungi, este recomandabilă alegerea unei ţesături cu o rezistenţă la tracţiune mai mare decît standardul, adică de 90 sau 120 kgf/cm, în scopul evitării utilizării unui număr prea mare de inserţii care duc la o grosime totală a benzii nerecomandabilă.

În ceea ce priveşte diametrul tamburilor, se recomandă ca dimensiunea diametrelor să nu fie mai mică decît: $D = 120\text{—}150\ z$ (în medie $125\ z$) în mm.

Numai la instalaţiile subterane, unde gabaritul instalaţiei trebuie redus la minim (chiar şi cu sacrificarea durabilităţii unor piese componente), este admisibilă reducerea diametrului tamburului la $D = 80\text{—}100\ z$, în conformitate cu GOST 3039-50, însă şi aici trebuie să observăm ca presiunea dintre tambur şi bandă să nu depăşească 3 kgf/cm².

Pentru exemplificare se consideră un transportor pentru nisip de cuarţ, cu o greutate specifică de 2 500 kgf/m³, debitul orar fiind de 400 t. Banda înaintează cu o viteză de 1,25 m/s. Lungimea instalaţiei este de 60 m, iar diferenţa de nivel + 10 m. Banda va lucra concav, în formă de jgheab, şi lăţimea ei s-a stabilit la 700 mm. Rolele de conducere şi de susţinere vor fi prevăzute cu rulmenţi.

Notăm cu:

$B$ — lăţimea benzii, în cm;
$C$ — coeficient;

$D$ — diametrul tamburului, în mm;
$G$ — greutatea benzii, în kg;
$L$ — lungimea transportorului, în m;
$Q$ — sarcina utilă pe 1 m lungime de bandă, în kg;
$Q_{tot}$ — sarcina totală, în t/h;
$T$, $T_1$, $T_2$ — tensiunea în bandă, în kgf;
$a$ — grosimea stratului de protecție superioară în mm;
$b$ — grosimea stratului de protecție inferioară în mm;

în care $T_1$ este tensiunea în urma transportului de material pe o cale orizontală și este egală cu:

$$T_1 = (Q+G)\cdot f\cdot L\cdot C\cdot\left(1+\frac{1}{e^{\mu\alpha}-1}\right), \quad (4)$$

iar $T_2$ este tensiunea cauzată de învingerea diferenței de nivel, în sens pozitiv, la urcare, și în sens negativ la coborîre. Tensiunea se va calcula după cum urmează:

$$T_2 = QH\left(1+\frac{1}{e^{\mu\alpha}-1}\right) \quad (5)$$

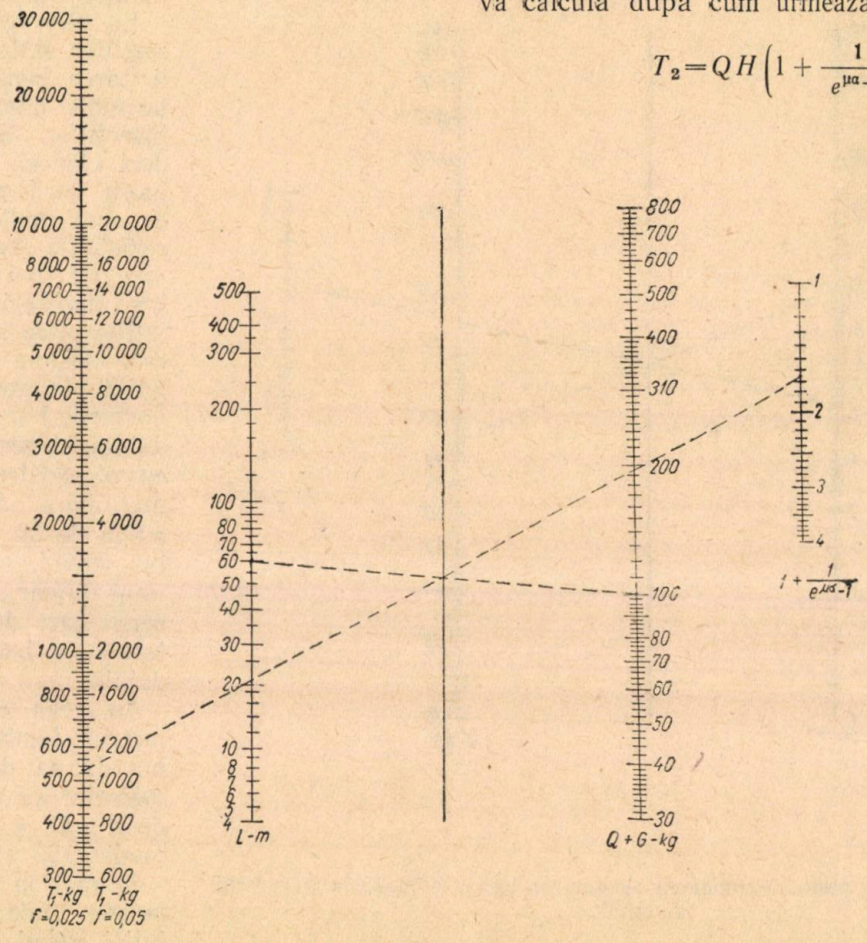



Fig. 4. Nomogramă pentru determinarea tensiunii în bandă, produsă prin diferența de nivel.

$f$ — coeficient de frecare în role:
— 0,025 cu rulmenți;
— 0,050 cu cuzineți;
$s$ — grosimea inserției, circa 1,5 mm;
$v$ — viteza benzii, în m/s;
$z$ — numărul inserțiilor;
$\alpha$ — unghiul de joncțiune;
$\mu$ — coeficient de frecare între bandă și tambur.

Tensiunea totală în bandă se compune din:

$$T = T_1 + T_2, \quad (3)$$

Inconjurarea tamburului de către bandă este în cazul nostru 180°. Instalația are tambure strunjite și lucrează într-o atmosferă ambiantă uscată; pentru această situație găsim în tabela 3 valoarea $e^{\mu\alpha} = 2{,}56$.

Sarcina utilă, repartizată pe 1 m de bandă, este:

$$Q = \frac{Q_{tot}}{3{,}6\,v} = \frac{400}{3{,}6\cdot 1{,}25} = 89 \text{ kg/m}.$$

*Tabela 2*

**Coeficienții $C$ în funcție de lungimea transportoarelor**

| L | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 | 80 | 100 | 125 | 150 | 180 | 200 | 250 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C | 6,6 | 4,5 | 3,7 | 3,2 | 2,9 | 2,6 | 2,4 | 2,2 | 2,05 | 1,85 | 1,7 | 1,6 | 1,53 | 1,46 | 1,40 | 1,3 |

Greutatea benzii se obține în modul următor:

$$G=0{,}0115\ B\ (z\cdot s+a+b)\ \text{în kg/m}$$

unde 0,0115 reprezintă greutatea specifică medie.

Pentru $z$ alegem provizoriu 5 și vom recalcula ulterior greutatea efectivă a benzii după ce vom stabili definitiv numărul inserțiilor. Valoarea lui $a$ și $b$ o alegem conform tabelei 4, iar $s = 1{,}5$ mm. Ținînd seama că materialul de transportat este coroziv, alegem $a = 4{,}5$ și $b = 2$, și astfel vom obține:

$$G=0{,}0115\cdot 70\,(5\cdot 1{,}5+4{,}5+2)=11{,}3\ \text{kg/m}.$$

*Tabela 4*

**Caracteristicile straturilor de protecție**

| Caracterul materialului | Greutate specifică t/m. C. | Dimensiunea maximă a unei laturi | stat de protecție sup., a | stat de protecție inf., b |
|---|---|---|---|---|
| Greu, bucăți mari | >2 | >150 | 6 | 1,5–2 |
| Abraziv, bucăți mijlocii | >2 | > 50 | 4,5 | 2 |
| Puțin abraziv, bucăți medii | <2 | > 50 | 3 | 1,5 |
| Bucăți mărunte: pietriș, nisip, prundiș | <2 | < 50 | 1,5 | 1,5 |
| Pulbere, ciment, făină | — | — | 1,5 | 1,5 |

Alegem o bandă cu inserțiuni din țesături, cu o rezistență la rupere: $\sigma = 60$ kgf/cm și un coeficient de siguranță conform tabelei $1{:}K=12$ și obținem numărul de inserții pe baza formulei (2)

$$z=\frac{1\,971\cdot 13}{70\cdot 60}=5{,}48.$$

Se va prevedea o bandă cu 6 inserții și în consecință diametrul tamburului va fi: $D=800$ mm.

Dacă în aceleași condiții tamburul va fi îmbrăcat în cauciuc, situația se va schimba radical. Coeficientul de frecare între tambur și bandă va fi în acest caz: $\mu = 0{,}7$, iar tensiunea va fi:

$$T_1=348\ \text{kg};$$

$$T_2=983\ \text{kg};$$

$$T=348+983=1\,331\ \text{kg}$$

În mod corespunzător, numărul inserțiilor va fi $z = 3{,}48 \cong 4$, iar diametrul tamburului se va reduce la $D = 500$ mm.

Dacă pe lîngă tamburul îmbrăcat cu cauciuc folosim o bandă cu inserții, avînd o rezistență de 90 kg/cm în loc de 60 kg/cm, ca mai sus,

*Tabela 3*

**Valorile $e^{\mu\alpha}$**

| Suprafața tamburului | | Ambianța | $\mu$ | Unghiul de joncțiune $\alpha$ în grade și radiani | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 180 | 210 | 240 | 270 | 300 | 330 | 360 | 380 | 400 | 420 |
| | | | | 3,14 | 3,66 | 4,19 | 4,71 | 5,24 | 5,76 | 6,28 | 6,63 | 6,98 | 7,33 |
| Strunjit | | foarte umed | 0,1 | 1,37 | 1,44 | 1,52 | 1,60 | 1,69 | 1,78 | 1,87 | 1,94 | 2,01 | 2,08 |
| Imbrăcat cu lemne | | foarte umed | 0,15 | 1,60 | 1,73 | 1,87 | 2,03 | 2,19 | 2,37 | 2,57 | 2,71 | 2,85 | 3,00 |
| Strunjit | | umed | 0,2 | 1,87 | 2,08 | 2,31 | 2,57 | 2,85 | 3,16 | 3,61 | 3,77 | 4,04 | 4,33 |
| | | uscat | 0,3 | 2,56 | 3,00 | 3,51 | 4,11 | 4,81 | 5,63 | 6,69 | 7,31 | 8,14 | 9,00 |
| Imbrăcat cu | lemne | uscat | 0,35 | 3,00 | 3,61 | 4,33 | 5,20 | 6,27 | 7,51 | 9,02 | 10,19 | 11,50 | 13,00 |
| | țesătură | uscat | 0,4 | 3,51 | 4,33 | 5,34 | 6,59 | 8,12 | 10,01 | 12,33 | 14,35 | 16,30 | 18,60 |
| | cauciuc | umed | 0,45 | 4,11 | 5,19 | 6,59 | 8,33 | 10,57 | 13,35 | 16,89 | 19,76 | 23,01 | 27,01 |
| | | uscat | 0,7 | 9,02 | 12,93 | 18,78 | 27,03 | 39,18 | 56,37 | 81,12 | 103,63 | 132,5 | 169,3 |

Coeficientul $C$ după lungimea instalației îl luăm din tabela 2.

Introducînd valorile găsite prin calcul sau alese din tabele, în formulele (3), (4) și (5) obținem:

$$T_1=(89+11{,}3)0{,}025\cdot 60\cdot 2{,}05\left(1+\frac{1}{2{,}56-1}\right)=511\ \text{kg}$$

$$T_2=89\cdot 10\left(1+\frac{1}{2{,}56-1}\right)=1\,460\ \text{kg}$$

$$T=511+1\,460=1\,971\ \text{kg}$$

numărul necesar de inserții se va reduce și mai mult, și anume la:

$$z=2{,}11\cong 2.$$

În acest caz, coeficientul de siguranță se reduce la circa 10, ceea ce este suficient pentru acest număr de inserții. Totodată se poate reduce și diametrul tamburului la $D = 300$ mm.

Din cele expuse, se poate observa că analizînd judicios constituția benzii se va putea alege pentru fiecare instalație existentă o bandă care

să corespundă felului de exploatare a instalaţiei. La proiectarea instalaţiilor, alegerea corespunzătoare a benzii optime, atît din punct de vedere tehnic, cît şi economic, poate duce la reducerea simţitoare a dimensiunilor părţilor componente ale instalaţiei şi prin aceasta şi la

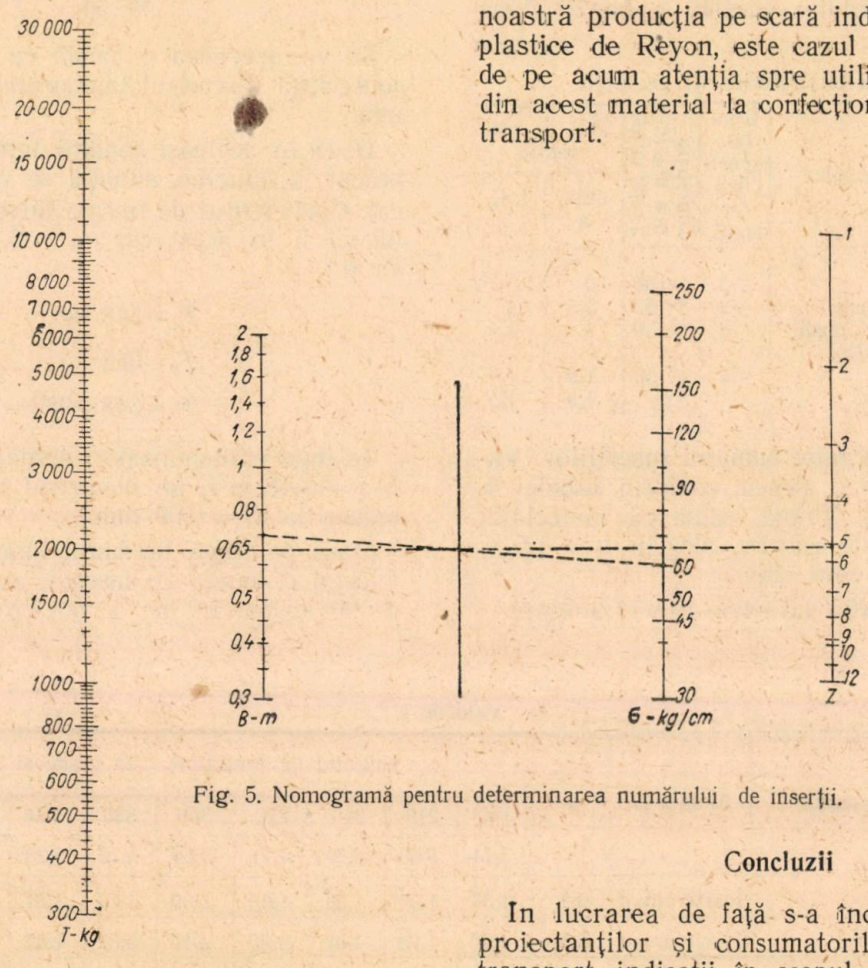



Fig. 5. Nomogramă pentru determinarea numărului de inserţii.

cele ale gabaritului întregului transportor, fapt care are drept consecinţă reducerea costului de investiţii.

★

In încheiere, observăm că pentru calcularea tensiunii în bandă s-a aplicat o formulă simplificată. Pentru calcularea ei mai exactă se găsesc în literatura de specialitate formule mai dezvoltate. Insă pentru scopul nostru şi în cadrul prezentei lucrări, formula aplicată dă rezultate satisfăcătoare. In scopul verificării calculelor întreprinse sau pentru a găsi rezultatele necesare în mod rapid, prezentăm trei nomograme cu ajutorul cărora se pot determina uşor tensiunea în bandă şi numărul de inserţii.

In ultimul timp s-a studiat înlocuirea inserţiilor de bumbac cu ţesături din fibre plastice. Probele de laborator, cît şi de exploatare practică a unor astfel de benzi au arătat că acestea sînt superioare din toate punctele de vedere celor cu inserţii din bumbac. Cele mai bune rezultate au fost obţinute prin ţesături din combinaţie de Reyon-Perlon. Astfel de ţesături au o rezistenţă de rupere de 150, 200 şi 250 kg/cm lăţime.

Intrucît în curînd se va începe şi în ţara noastră producţia pe scară industrială a firelor plastice de Reyon, este cazul să ne îndreptăm de pe acum atenţia spre utilizarea ţesăturilor din acest material la confecţionarea benzilor de transport.

## Concluzii

In lucrarea de faţă s-a încercat să se dea proiectanţilor şi consumatorilor de benzi de transport indicaţii în scopul alegerii benzilor de transport celor mai corespunzătoare în condiţii diferite de exploatare.

**Bibliografie**

[1] Kozmin P. S. prof.: *Maşini neprerîvnovo transporta* (Maşini pentru transport neîntrerupt). Vol. II. Ed. 4-a, 1949 Maşghiz.

[2] Spivakovski A. O.: *Rudnîcinai Transport.* (Transport minier) Ed. 2-a 1953 Ugletehizdat.

[3] Kogan I. I.: *Lentocinîe Konveieri* (Transportoare cu bandă) Ed. 1953.

[4] Men S. A.: *Transportiruiuşcie Maşinî i Ustanovki.* (Maşini şi dispozitive de transport). Ed. 1951 Recizdat Moscova.

[5] * * *: *Bandes Transporteuses en Caoutchouc,* Prospect al Intreprinderii Naţionale. EXICO Bratislava (Cehoslovacia).

[6] Michenfelder Carl: *Handbuch der Fördertechnik* (Manual pentru tehnica transportului) Vol. I. Ed. 2-a VEB Fachbuchverlag, Leipzig.

[7] Hudson Wilbur G.: *Conveyors* (Transportoare). Ed. 2-a 1949 J. Wiley & Sons, New-York.

# Rezultate obținute la mina Teliuc cu găuri de mină lungi

In vederea creșterii productivității muncii, în decursul anilor 1956 și 1957 s-au făcut la exploatarea minieră Teliuc, din Regiunea Hunedoara, diferite încercări de perforare, cu găuri de mină lungi și explodarea lor cu explosiv trotil și astralită. In cele ce urmează vom trata pe rînd perforarea cu ajutorul sondezelor percutante de proveniență sovietică tip „Uraleț", arătînd diferite profile prin găurile de sondă, felul încărcării găurilor și regulile ce trebuie respectate la manipularea explosivului, precum și rezultatele ce s-au obținut în această direcție.

## I. Perforarea

Primele încercări s-au făcut cu perforarea obișnuită la oriz. I. al minei centrale Teliuc, folosindu-se sfredel cu diametru de 22 mm și lungime de 2,5—3 m. S-au executat 5 găuri și apoi s-au încărcat cu trotil 2/3 din lungimea găurilor, iar restul de 1/3 a fost burată. In total s-au folosit 10 kg trotil, fiind aprinse cu capse nr. 8 și fitil Bickford. Ca rezultat al explodării s-au obținut 135 t de masă minieră (limonită, aulaerită și calcar) adică un consum de 0,075 kg/t, adică cu mult mai mic decît consumul planificat de 0,124 kg/t în cazul explodării cu dinamita II. Masa minieră rezultată de la împușcare a fost din punct de vedere granulometric cuprinsă între 10—250 mm.

Față de aceste prime rezultate ce s-au obținut s-a trecut apoi la perforarea găurilor lungi de sondă și folosirea pe scară mai largă a materialului explosiv „trotil".

Perforarea s-a făcut cu sondeze „Uraleț" sapele avînd tăișul în cruce și diametrul 150—200 mm.

Caracteristicile sondezei sînt:

| | |
|---|---|
| — Greutatea sondezei | 11 100 kg |
| — Greutatea garniturii | 1 200 kg |
| — Puterea motorului | 16,5 kW |
| — Numărul de lovituri/minut | 650 |
| — Diametrul maxim al sapei | 200 mm. |

In urma celor 5 încercări ce s-au făcut la mina centrală Teliuc s-au obținut indicii tehnico-economici redați în tabela 1.

— Roca în care s-a perforat a fost în general ankerită (carbonat dublu de calciu și fier) cu intercalații de limonită, calcare, dolomită, cu tăria 9 după Protodiaconov.

— Exploatarea se face în trepte drepte la zi cu înălțimea de 15 m, taluzul treptelor de la 55 pînă la 70°, iar lățimea de la 20 pînă la 50 m.

— Încărcarea materialului rezultat de la explodare s-a făcut cu excavatoare electrice de tip sovietic, sau Diesel—Skoda, cu capacitatea cupei de 1,0 m³.

— Decălirea sapei pentru ascuțire s-a făcut la forjă, iar călirea direct în apă. Ascuțirea s-a executat cu o mașină specială sovietică tip $BS_1$.

— Productivitatea medie de perforare obținută a fost de 6 m pe schimb de 8 ore.

*Tabela 1*

**Indici tehnico-economici realizați la împușcările cu găuri lungi, executate cu sondeze tip „Uraleț" la exploat. Teliuc**

| Data împușcărilor | U/N | Martie 1956 | Aprilie 1956 | Sept. 1956 | Dec. 1956 | Martie 1957 | Iunie 1957 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Coeficientul de tărie al rocii după Protodiaconov | — | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Distanța găurilor pînă la taluz | m | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4,5 |
| Distanța între găuri | m | 4,5 | 4,5 | 4 | 3,5 | 3,5 | 4,5 |
| Adîncimea medie a găurilor dela trepte | m | 15,3 | 16,0 | 13,5 | 14,0 | 17,0 | 30 |
| Diametrul găurilor | mm | 150 | 150 | 150 | 150 | 200 | 200 |
| Numărul găurilor forate | — | 9 | 3 | 9 | 11 | 14 | 8 |
| Inclinarea taluzului | O⁰ | 65 | 60 | 55 | 60 | 70 | 65 |
| Rezistența la talpă (W) | m | 15 | 16 | 12 | 16 | 9,3 | 12—26 |
| Cantitatea de explosiv încărcată | kg | 2349 | 1280 | 1840 | 1600 | 2830 | 3420 |
| Volumul rezultat la împușcare | m³ | 6900 | 2400 | 4580 | 5800 | 7800 | 15000 |
| Incărcătura în kg/m³ | kg/m³ | 0,340 | 0,530 | 0,400 | 0,276 | 0,360 | 0,228 |
| Felul rocii | — | Ankerită, limonită, calcare, dolomită | | | | | |
| Modul de lucru la perforare | — | Percutant cu cablu, sondeză Uraleț | | | | | |
| Felul explosivului | — | Trotil și astralită | | | | | |
| Felul barajului și execuția | — | Nisip 0—3 mm și încărcare manuală | | | | | |
| Felul aprinderii | — | Electric dela rețea | | | | | |

— Durabilitatea unei sape între două ascuţiri a fost de 30 m gaură.

— Deplasarea sondezei de la o gaură la alta a durat în medie 30 minute.

— Schimbarea sapei s-a executat la 30 minute.

— Găurile de sondă au fost aşezate la 3 m distanţă de la taluz, iar intervalul dintre ele a variat de la 3,5 pînă la 4 m, în funcţie de tăria rocii. S-au făcut încercări pornind de la distanţa de 5 m între găuri şi s-a ajuns la o distanţă optimă de 3,5 m.

— Adîncimea găurilor de la trepte a variat de la 13,5—30 m.

— Distanţa de la gaură pînă la marginea treptei la talpă a variat de la 9,3—16 m, media fiind de 13,6 m.

In afară de cele 5 încercări făcute la mina Centrală-Teliuc, s-a mai executat la cariera de dolomită de lîngă Hunedoara o împuşcare în masă cu găuri lungi de sondă, explodarea efectuîndu-se cu întîrziere de miimi de secundă (tabela 1).

Rezultatele au fost cu mult mai bune decît media încercărilor de la mina Centrală Teliuc, deoarece s-au perforat 8 găuri lungi de cîte 30 m (total înălţimea treptei) cu diametrul de 200 mm. Amplasarea găurilor s-a făcut într-un singur rînd avînd distanţa între ele de 4,5 m. Distanţa între rîndul de găuri şi berma superioară a treptei a fost de 4,5 m, iar distanţa la talpă a variat de la 12—26 m. Se observă că distanţele la talpă la această împuşcare au fost mai mari decît cele de la mina Teliuc, unde distanţa maximă a fost de 16 m.

De la explodare au rezultat 15 000 m³ de masă minieră, cu o granulaţie de 0,250 mm, din care 70% a fost între 100—250 mm. Această granulaţie este cea mai indicată pentru procesul tehnologic şi cea scontată la împuşcare. Micro-întîrzierea a fost de 30 miimi de secundă şi materialul rezultat de la împuşcare nu a fost aruncat la distanţe mari, aşezîndu-se după unghiul de taluz natural la o distanţă de 30 m de la peretele treptei. După împuşcare s-a constatat că verticalitatea peretelui este împuşcare s-a constatat ca verticalitatea peretelui trepaproape perfectă. Cantitatea de explosiv folosită a fost de 3 450 kg, ceea ce revine la 0,228 kg/m³ sau 0,076 kg/t. Este deci indicat a se folosi puşcarea cu milsecundă deoarece la cariera de dolomită rezultatele au fost cele mai bune.

## II. Explodarea găurilor şi manipularea explosivului

Explosivul folosit la încercările de la Teliuc a fost în cea mai mare parte trotil şi în mică măsură astralită, cantitatea variind de la 1 280 kg pînă la 2 830 kg pentru ankerită, calcar, limonită şi fiind de 3 450 kg pentru dolomită.

— Burarea găurilor s-a făcut cu nisip de la 0—3 mm diametru, introducîndu-se manual cu ajutorul unui fultuitor de lemn, acţionat prin ajutorul unui scripete.

— Gaura de sondă se curăţă de noroi înainte de încărcare cu ajutorul unei linguri de lăcărit, asemănătoare cu cele ce se folosesc în petrol.

— Încărcătura pe m³ de masă minieră dislocată a variat de la 0,276—0,530 kg, media fiind de 0,370 kg pentru ankerită-calcar-limonită şi 0,228 pentru dolomită.

— Capsa electrică s-a introdus într-un cartuş de astralită în jurul căruia s-au mai adăugat încă 6 cartuşe de astralită legate la un loc şi s-au introdus în fundul găurii.

— Găurile au fost legate în paralel la conductori electrici.

— Controlul capselor şi al circuitului electric s-a făcut cu ajutorul ohmetrului.

— Aprinderea găurilor s-a făcut simultan de la reţeaua de iluminat de 220 volţi.

— Coeficientul de rupere a fost de 0,9.

Pentru respectarea normelor de tehnica securităţii la încărcarea găurilor a asistat şeful de sector şi responsabilul cu tehnica securităţii.

## III. Regulile pentru manipularea explosivului (trotil)

Deoarece trotilul folosit a fost vechi (fabricat în 1938), înainte de a se folosi în exploatare s-au făcut probe de control în număr de 14 în următoarele condiţiuni:

Din 7 loturi a 5 t s-a luat cîte o probă de 5 kg de trotil şi fiecare probă a fost divizată în două părţi fiind amorsate astfel:

— prima probă a fost amorsată cu un cartuş de astralită (100 g) şi capsă nr. 8, aprinderea făcîndu-se prin explozor,

— a doua probă a fost amorsată numai cu capsa nr. 8 aprinderea făcîndu-se tot prin explozor. Ambele probe au dat rezultate bune.

Au urmat apoi alte 5 loturi din care de asemenea s-a luat cîte o probă de cîte 5 kg, divizîndu-se în cîte 2 părţi. Trei probe din acestea au fost amorsate cu capse nr. 8 şi cu cartuşe de 100 g astralită şi restul de 2 probe numai cu capsă simplă nr. 8. Legătura la explozor pentru toate cele 5 probe a fost făcută în serie.

De asemenea s-au făcut încercări cu încă 6 probe la fel ca cele de mai sus, numai că legătura la explozor s-a făcut în paralel. In urma rezultatelor favorabile ce s-au atins, s-a hotărît că acest trotil poate fi folosit cu succes şi la exploatările miniere de la suprafaţă.

— Cantitatea de explosiv necesară fiind mare, se transportă de la depozitul principal la locul de împuşcare în vagonete, autocamioane sau căruţe. Transportul trebuie să fie însoţit de un artificier autorizat, care are în acest scop o delegaţie din partea şefului de exploatare. In cazul cînd transportul se face pe cale mai lungă, trebuie să fie însoţit şi de un miliţian înarmat. Vagonetele pe care se face transportul vor fi amenajate în mod special, iar transportul altor materiale va fi oprit.

Trebuie pregătite din timp şi cantităţile necesare pentru buraj, precum şi uneltele de încărcare şi explodare.

Cantitatea de explosiv ce trebuie încărcată în găuri este în funcţie de mai mulţi parametri printre care citäm: înălţimea treptei, distanţa dintre găuri, unghiul de taluz al treptei, rezistenţa la talpă şi consumul specific al explosivului.

— Explosivul se poate folosi în patroane sau granule, cu condiţia ca în cazul cînd găurile sînt umede, să se ia măsuri de impermeabilizarea explosivului, iar încărcătura să fie cel puţin la nivelul apei din sondă.

— Pentru împiedicarea formării dopurilor în gaură de sondă — în cazul încărcării găurii cu material nepatronat la dimensiunile găurilor, materialul explosiv se va presa cu atenţie cu ajutorul unui bătător de lemn cu diametrul de 2/3 din diametrul găurii de sondă şi legat la un capăt de o funie rezistentă. Intrebuinţarea bătătoarelor cu cap de metal este interzisă.

— Presarea încărcăturii de explosiv peste amorsă este permisă numai după introducerea unei coloane de 1,5 m de explosiv sau de buraj.

— La încărcăturile continue ale găurilor, în fiecare gaură este necesar a se introduce 2 amorse, una în partea de sus a încărcăturii, iar alta la o distanţă de fundul găurii de 1/4 din lungimea totală a găurii.

— La încărcăturile discontinui este necesar ca în fiecare porţiune a încărcăturii să se introducă cîte o amorsă, iar între ele să fie completat cu buraj.

— Materialul pentru burat nu trebuie să conţină particule mai mari de 4 mm.

— Impuşcarea cu fitil nu se recomandă, dar dacă totuşi este necesar — fitilul trebuie întins pe toată adîncimea găurii pînă la fund.

Amorsa se pregăteşte în două moduri:

a) fitilul detonant se introduce într-un patron de explosiv, legînd în prealabil capătul cu 2—3 noduri simple,

b) fitilul detonant se înfăşoară în jurul patronului de explosiv în mod spiral şi se leagă bine de el.

— La împuşcarea cu ajutorul curentului electric, în fiecare amorsă se introduc 2 electro-detonanţi legaţi între ei în paralel.

— Amorsele se introduc în gaură cu multă atenţie, pentru a se evita smulgerea capselor sau a fitilului detonant.

— Conductorii sau fitilul trebuie să fie bine întinse pe pereţii găurilor de sondă, nefiind permisă îndoirea lor în gaură.

— La împuşcarea electrică, legăturile pot fi făcute în serie, în paralel, sau mixt.

— Electrodetonatorii se verifică înainte de folosire cu ajutorul unui ohmetru pentru aprinderea capselor electrice: va trebui ca intensitatea curentului să fie de minimum 1—1,5 amperi pentru curent continuu, şi 1,5—2 amperi pentru curent alternativ.

— Reţeaua de iluminat la care se leagă electrodetonatorii trebuie prevăzută cu două întrerupătoare, unul la distanţă de 150—200 m de la locul exploziei şi celălalt la 100 m faţă de primul.

— Reţeaua se decuplează şi apoi se face legătura conductorilor. Intrerupătorii trebuie să fie montaţi într-o cutie prevăzută cu uşă şi lacăt, din care o cheie se păstrează la o cutie de către artificier şi la cealaltă cutie de către electrician.

— La încărcarea găurilor rămîne numai artificierul împreună cu ajutorul său, prim minierul şi minierul respectiv, iar ceilalţi se îndepărtează la distanţa indicată de organele care conduc explozia.

— Controlul încărcării se face de maistru minier, şeful de sector şi responsabilul cu protecţia muncii.

Inainte de legarea conductorilor la reţea se îndepărtează oamenii pe o rază de circa 300 m, oprindu-se locurile de circulaţie.

Operaţiile de împuşcare se anunţă prin semnale cunoscute de întregul personal al exploatării şi tot asemenea şi reluarea lucrului.

*Tabela 2*

**Impuşcarea din septembrie 1956 la mina centrală-Teliuc**

| Gaura nr. | Lungimea în m | | | Cantitatea de explosiv folosită | | | Inclinarea taluzului în grade |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | a găurii total | de în cărcare | de burare | Astralită | Trotil | Total | |
| I | 15,40 | 8,40 | 7,00 | 50 | 300 | 350 | Media |
| II | 16,65 | 10,00 | 6,65 | 50 | 220 | 270 | |
| iII | 9,30 | 5,00 | 4,30 | 50 | 120 | 170 | |
| IV | 17,10 | 10,00 | 7,19 | 60 | 240 | 300 | |
| V | 15,90*) | — | — | — | — | — | |
| VI | 10,20 | 6,00 | 4,20 | 80 | 100 | 180 | |
| VII | 9,90 | 5,40 | 4,50 | 90 | 100 | 190 | |
| VIII | 13,60 | 7,60 | 6,00 | 60 | 152 | 212 | |
| IX | 14,20 | 8,00 | 6,20 | 60 | 108 | 168 | |
| Total | 106,35 | 60,40 | 45,95 | 500 | 1340 | 1840 | 55⁰ |
| Procente | 100 | 58,5 | 41,5 | 27,5 | 72,5 | 100 | |

*) Nu s-a explodat, considerîndu-se superfluă.

După efectuarea exploziei, primul care controlează efectul ei este artificierul, după care vin apoi şi ceilalţi oameni.

### IV. Cantităţi de explosivi ce s-au folosit

Din tabelele 2 şi 3 se pot vedea cantităţile folosite de explosivi la împuşcăturile ce s-au executat în luna septembrie 1956 şi luna iunie 1957.

Din tabela 2 se observă că partea de încărcare a găurilor cu material explosiv reprezintă în medie circa 58,5%, iar partea burată circa 41,5% din lungimea totală a găurilor şi că explosivul întrebuinţat a fost în cea mai mare parte trotil (72,5%) şi o mică parte de astralită (27,5%).

Din tabela 3 rezultă că încărcătura medie pentru o gaură a fost de 427,5 kg.

*Tabela 3*

**Impuşcarea din iunie 1957 la cariera de dolomită-Hunedoara**

| Gaura nr. | Lungimea totală a găurii m | Cantitatea de explosiv folosită kg | Inclinarea taluzului în grade | Observaţii |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 25 | 540 | Media | In decurs de o lună s-au perforat 5 găuri în lungime totală de 76,5 m, revenind la o viteză de perforare zilnică de numai 2,95 m/zi, deoarece găurile au fost lungi. |
| 2 | 30 | 700 | | |
| 3 | 30 | 590 | | |
| 4 | 30 | 510 | | |
| 5 | 21 | 250 | | |
| 6 | 30 | 400 | | |
| 7 | 15 | 100 | | |
| 8 | 80 | 330 | | |
| Total | 211 | 3420 | 65⁰ | |

### V. Concluzii

Din încercările făcute la exploatarea Teliuc cu perforarea găurilor cu sondeze şi explodarea lor cu trotil au rezultat următoarele:

— explodarea găurilor perforate cu sondeza dă o productivitate mărită faţă de perforarea şi explodarea obişnuită;

— rezultate şi mai bune s-au obţinut prin explodarea cu microîntîrziere;

— consumul de explosiv este mult mai redus decît la explodarea găurilor perforate cu sfredele obişnuite;

— la executarea găurilor şi încărcarea lor cu explosiv trebuie respectate riguros anumite reguli de prevenire de accidente.

— S-a putut valorifica o cantitate mare de explosiv alterat (trotil), care altfel ar fi trebuit distrus fără a aduce un aport economiei naţionale.

**Ing. ION RĂDULESCU**

# Încercări de mărire a extracției de cărbune pentru cocs la preparația Petrila

In ultima vreme în economia noastră națională se pune tot mai mult accentul pe fabricarea cocsului din cărbune indigen.

Deoarece Combinatul Siderurgic Hunedoara necesită an de an mai mult cocs datorită intrării în funcțiune de noi furnale, se pune problema ca preparațiile de cărbune din Valea Jiului să dea cantități cît mai mari de cărbune cocsificabil.

In decursul ultimilor ani Preparația Lupeni a fost reprofilată astfel încît să fie în măsură să furnizeze ca singur produs principal cărbunele pentru cocs. In acest scop s-au pus în funcție instalații noi ca: baterii de zețaj, hidrocicloane și cuve de medii dense.

Deși cărbunele de la Preparația Petrila ca atare nu este cocsificabil el poate fi totuși utilizat ca semicocs la fabricarea cocsului.

Anul acesta Preparația Petrila trebuie să livreze cu 67% mai mult cărbune pentru cocs ca anul trecut.

In acest scop se intenționează extragerea în plus a cantității respective din cărbunele 0—10 mm. cu bateriile de zețaj și din cărbunele 0—3 mm prin hidrocicloane.

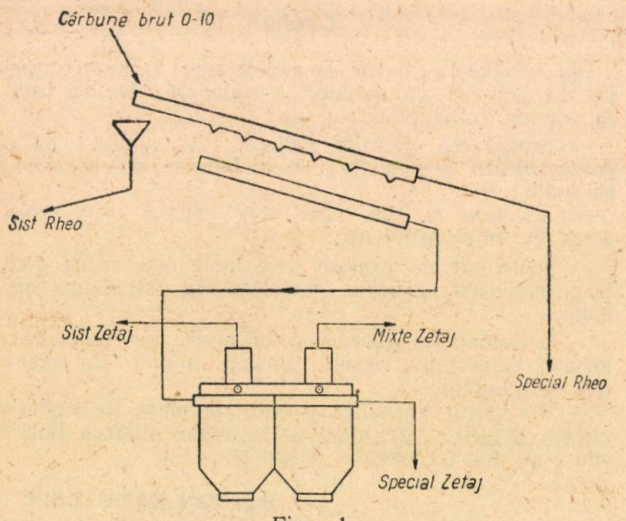



Fig. 1

Obținerea cărbunelui pentru cocs în bateriile de zețaj se află în faza de încercare, articolul de față ocupîndu-se cu problemele ivite prin punerea la punct a acestei instalații.

Avînd în vedere că articolul se adresează inginerilor și tehnicienilor specialiști se trece peste chestiunile elementare.

Instalația de zețaj a pornit cu următorii parametri:

— Lungimea cursei pistonului în ambele celule 50 mm;

— Nr. de pulsații 130/min.;

— Suprafața unei celule a bateriei 3,6 m²;

— Înălțimea patului de piatră (feldspat) 260 mm;

— Granulația materialului din pat 30 la 80 mm.

Bateria de zețaj a lucrat cuplată cu jgheaburi de spălare Rheo în care se introducea cărbunele brut, zețajul primind cărbunele intermediar cu 29—35% cenușă.

Cărbunele pentru cocs s-a obținut la jgheaburile Rheo iar de la bateria de zețaj se urmărea obținerea a trei produse și anume:

— cărbune special pentru cocs cu cenușa de 7—9%;

— cărbune intermediar (mixtă definitivă) cu cenușă 40—44%;

— șist cu cenușă peste 76%.

Aceste obiective sînt destul de îndrăznețe deoarece o astfel de selectivitate nu are nicio instalație de zețaj din țară, iar în străinătate numai unele instalații foarte bine puse la punct și în urma unei experiențe îndelungate.

De la început am întîmpinat greutăți la obținerea unor mixte bune și a șistului. Astfel deși se obținea un cărbune pentru cocs bun, mixtele mai antrenau cărbune special, iar șistul mai conținea o cantitate mare de mixte.

In acest scop s-au făcut următoarele modificări:

— S-a lăsat în celula de eliminare a șistului cursa pistonului de 50 mm dar a fost redusă la 25 mm în celula mixtelor.

— S-a compartimentat suprafața ciurului în cîte 9 camere care au fost umplute cu piatră ridicînd înălțimea patului la 310 mm.

— S-au pus la punct registrele prag-contraprag pentru a dirija cu ajutorul lor evacuarea mixtelor și a șistului.

Funcționînd cu instalația astfel modificată și închizînd la maximum evacuările s-a reușit să se obțină un șist de 78%, deci foarte bun, în schimb a crescut cenușa mixtelor și a cărbunelui pentru cocs.

După o funcționare de cîteva zile s-a obținut o încărcare a patului de așa fel încît instalația dădea impresia de înfundare eliminînd foarte puține mixte și șist.

Pe baza acestor constatări s-au făcut următoarele modificări:

— S-a scos piatra de granulație mare din pat, rămînînd granulația de 30—60 mm.

— S-a redus înălțimea patului la circa 280 mm.

In felul acesta s-a produs o îmbunătățire a funcționării instalației obținînd:

— Cărbune special cu 9% cenușă

— Mixte cu 35—38% cenușă și

— Șist cu 73% cenușă.

Parametrii cu care am obținut aceste rezultate sînt:

— Cursa la celula șistului 50 mm, iar la celula mixtelor 25 mm.

— Pulsația 130/min

— Înălțimea patului 280 mm
— Granulația patului 30—60 mm.

O altă ipoteză ce urmează să fie verificată pentru îmbunătățirea selectivității obținute, este alimentarea bateriilor cu material cu cenușă de circa 40—43%; pînă în prezent nu ne putem pronunța asupra rezultatelor.

Se consideră însă că ritmul în care s-a mers (45 de zile de la începerea încercărilor) și rezultatele obținute pînă în prezent dau dreptul la speranțe care prin eforturi susținute nu vor fi dezmințite.

Inginer de preparare **VILCEA NICOLAE**

---

*Din activitatea trustului de prospecțiuni, explorări și deschideri de mine noi T. P. E. D. M. N.*

# Aplicarea măsurătorilor geofizice în sonde pentru prospectarea cărbunilor

Ing. A. Voronca

In R.P.R., prospectarea zăcămintelor de cărbuni prin sonde se face prin extragerea continuă a probelor de teren pe porțiunile presupuse productive.

In Banat, din cauza friabilității șisturilor argiloase din liasicul superior, a durității gresiilor din liasicul inferior și a friabilității cărbunilor, extragerea de probe de teren prin carotare în condițiile contractuale este foarte dificilă și, de asemenea, recarotări prin devierea găurii de sondă sînt greu de executat, necesită timp, sînt scumpe și prezintă riscuri mari în privința reușitei. Astfel că, în aceste condiții, dacă necesitatea ar impune o recarotare, mai indicat ar fi să se sape o sondă nouă. Dar și în acest caz nu se poate garanta obținerea de carote în cadrul condițiilor contractuale, din cauza dificultăților date de teren. In această situație Trustul de prospecțiuni, explorări și deschideri de mine noi a căutat alte metode pentru completarea lacunelor; aceste metode sînt măsurătorile geofizice.

In cazul regiunilor unde este posibilă o recarotare prin devierea găurii de sondă (Valea Jiului, zăcămintele de lignit din pliocen etc.), completarea lacunelor prin acest procedeu este totuși contraindicată pentru următoarele considerații:

— recarotarea se execută cu un diametru mai mic, în consecință în găurile de diametru redus al sondezelor carotele ies turburate;

— recarotarea mărește prețul de cost pe metru cu 10—30%;

— recarotarea poate provoca accidente, a căror rezolvare este costisitoare și de durată;

— recarotarea mărește timpul de imobilizare pe locație a aparatelor de foraj cel puțin cu cîteva săptămîni.

Inlocuirea recarotărilor mecanice prin recarotări geofizice înlătură toate dezavantajele enumerate anterior, și anume:

— mărirea prețului de cost datorită măsurătorilor speciale este de 2—3% pe metru;

— posibilitatea de a avea accidente de pe urma carotajului geofizic, dacă se respectă unele reguli elementare de siguranță, este foarte mică;

— timpul necesar pentru efectuarea carotajelor geofizice, inclusiv probele cu ciupitorul, este de 2—3 zile, deci cu mult mai redus decît la recarotajul mecanic;

— interpretarea măsurătorilor geofizice dă preciziuni geologice superioare probelor extrase prin recarotare.

In industria de petrol metodele geofizice sînt practicate de 30 de ani, cu rezultate excepționale, înlocuind aproape total carotajul mecanic, care este practicat în mod sporadic și numai pentru probleme speciale (sonde de referință, probe de teren extrase pentru studii speciale de fizica zăcămintelor).

Carotajul geofizic permite o detaliere și o precizare mai mare a coloanei stratigrafice, iar sinonimizarea stratelor cu cărbuni se face în condiții mai clare și, deci, mai precise în comparație cu datele obținute prin carotajul mecanic.

Carotajul geofizic este o metodă indirectă în detectarea și descrierea caracteristicilor rocilor măsurate, superioară metodei directe a examinării și descrierii probelor, pentru următoarele considerații:

*1)* măsurătorile geofizice determină caracteristicile rocilor direct în condițiile așezării lor naturale în zăcămînt, fără a li se deranja structura, iar în unele cazuri și compoziția lor, fapt constatat prin scoaterea probelor la suprafață;

*2)* metoda actuală de carotare la forajul adînc, carotarea în condițiile dificile din Banat și la sondeze, în general, este imperfectă, pentru că numai în rocile care prezintă oarecare duritate și consistență pot fi extrase probe de teren și neturburate;

*3)* diagramele geofizice înregistrează în mod continuu parametrii rocilor din gaura de sondă, ceea ce permite, datorită diferențierii mari și prezentării grafice intuitive, să se înregistreze cele mai fine variații ale compoziției rocilor. Se asigură astfel o clasificare mai precisă a profilelor de sondă și o sinonimizare mai clară;

*4)* metodele geofizice permit, după nevoile geologilor, să se facă un studiu detaliat al profilului sondei cu microdispozitive (microcarotaj, microlaterolog), precizînd intercalațiile de roci cu grosimi de centimetri, prin aceasta permițînd un studiu de amănunt mai complet al profilului stratigrafic, sau aplicînd măsurătorile în volum mare cu macrodispozitivele (laterolog, inductolog, BKZ, radioactivitate naturală și indusă) pînă la metri și sute de metri cubi pe metru liniar, permițînd să se obțină efecte integrale; aceste metode caracterizează deci mai complet și mai amănunțit roca decît datele oferite de carotele mecanice de dimensiuni comparativ mici (cîțiva decimetri cubi), diametrul carotelor fiind de circa 0,100 m, iar diametrul de investigare al măsurătorilor geofizice variind de la circa 1 m pînă la 8 m (BKZ).

Rezultă deci că, în general, metodele geofizice caracterizează mai complet și mai amănunțit rocile decît cercetarea și descrierea carotelor, iar coloanele stratigrafice construite pe baza măsurătorilor geofizice nu prezintă lacune, spre deosebire de coloanele stratigrafice construite pe baza probelor mecanice ce prezintă hiatusuri, în special în stratele de cărbuni.

T.P.E.D.M.N. întrebuințează următoarele metode geofizice pentru detectarea cărbunilor și rocilor, precum și pentru determinarea grosimii lor:

- Detectarea rocilor și a cărbunilor
  - Carotaj electric
    - Rezistivitate, P.S.
  - Carotaj radioactiv
    - Gama natural
    - Gama provocat (neutron gama)

Grosimea rocilor { Microcarotaj

Control { Probe cu ciupitorul

Operaţiile s-au executat cu aparatura Intreprinderii de Carotaje şi Perforări-Ploieşti.

Primele măsurători sistematice în cadrul Ministerului Minelor, începute în vara anului 1956, cuprind două faze:

1) *Faza experimentală pentru detectarea cărbunilor şi a rocilor* în general, în care s-au încercat următoarele metode:

*. Diagrafie electrică*

— Electrocarotaj normal (rezistivitate-P.S.)
— Carotaj electrolitic (potenţial remanent)
— Carotaj ecranat.

*Diagrafie de radioactivitate*

— Radioactivitate naturală
— Radioactivitate provocată (neutron gama).

*Diagrafie termică*

— Termometrie simplă.

2) *Faza punerii la punct a procedeelor de detectare şi precizarea grosimii rocilor şi a stratelor de cărbuni*

Inregistrările de electrocarotaj şi radioactivitate au dat rezultate concludente în privinţa detectării cărbunilor, însă aceste procedee nu au dat cu preciziunea cuvenită grosimea stratelor pentru calculul rezervelor de cărbuni. Pentru a înlătura această lipsă, s-a introdus procedeul electric numit microcarotaj, care permite precizarea grosimii stratelor cu o aproximaţie de cîţiva centimetri.

Rezultatele obţinute cu măsurătorile geofizice sînt descrise în cele ce urmează:

*Electrocarotajul normal.* Prin acest procedeu se înregistrează rezistivitatea rocilor şi potenţialul spontan (P. S.).

Rezistivitatea rocilor prezintă o variaţie excepţională (1—27.000), deci permite o fineţe cu totul deosebită în citirea şi interpretarea diagramelor.

Pentru a reduce efectul de ecranare al stratelor adiacente, înregistrările se fac cu un dispozitiv de fund cu distanţă mică între electrozi: B 0,1 A 0,5 M — M 0,1 A 0,5 B.

Rezistivitatea separă rocile rezistive (cărbunii, gresiile, şisturile, etc.) de cele mai puţin rezistive (rocile argiloase). Separarea cărbunilor de gresii prin înregistrări de rezistivitate nu se poate face, deoarece ambele roci sînt rezistive. Cărbunii însă sînt cu uşurinţă separaţi de rocile argiloase, adică electrocarotajul face o primă debleiere mare a separării rocilor, de o parte cele argiloase şi de cealaltă parte cele grezoase, cărbuni etc.

In rocile tinere (pliocen, miocen), rezistivitatea şi P.S. sînt deosebit de preţioase pentru precizarea coloanelor stratigrafice.

In dreptul rocilor tinere P.S. prezintă anomalii foarte interesante, şi anume ele ajută la separarea stratelor poroase de cele argiloase şi permit chiar distingerea straturilor de nisip sau gresii îmbibate cu apă dulce de cărbuni (lignit), şi anume rocile poroase prezintă o anomalie pregnantă de P.S. în faţa stratelor cu nisip, iar în dreptul stratelor cu cărbuni o anomalie de sens contrar.

Deci diagramele de carotaj electric normal sînt deosebit de preţioase pentru construirea coloanelor stratigrafice în terenurile de vîrstă geologică relativ tînără; de asemenea, ele ajută, în general, la precizarea coloanelor stratigrafice, la calculul grosimii stratelor şi la corelarea sondelor între ele.

*Carotajul electrolitic* este în fază experimentală, iar *carotajul ecranat* nu a dat rezultatele dorite.

*Microcarotajul.* Este un carotaj electric special la care distanţa între electrozi este mică (M 0,025 A 0,05 — B 0,025 A 0,05 M), în comparaţie cu carotajul electric normal, la care distanţa între electrozi este mult mai mare (M 0,1 A 0,5 B — B 0,1 A 0,5 M sau M 0,3 A 2 B — B 0,3 A 2 M), deci efectul de ecranare al stratelor din acoperişul şi culcuşul stratului cercetat este aproape înlăturat. In plus, electrozii de microcarotaj sînt presaţi pe pereţii găurii de sondă şi izolaţi printr-o patină de cauciuc, astfel încît noroiul de foraj are o influenţă neglijabilă asupra înregistrărilor care se execută prin acest dispozitiv. Eliminînd influenţa noroiului, reducînd efectul de ecranare al stratelor între ele prin micşorarea distanţei dintre electrode, grosimea stratelor carotate prin această metodă se poate citi cu o aproximaţie de cîţiva centimetri, în special cu înregistrările făcute la scara 1/50.

*Diagrafie de radioactivitate.* Cu această metodă s-au făcut înregistrări de radiaţii gama naturale şi gama provocate (neutron gama) prin bombardarea găurii de sondă cu neutroni rapizi, obţinîndu-se rezultate precise, şi anume minimele prezentate concomitent de cele două diagrame, coroborate cu rezistivităţile ridicate date de electrocarotajul normal, detectează prezenţa cărbunilor din Valea Jiului, Banat, ligniţii din pliocen, etc.

Cărbunii se caracterizează printr-o foarte slabă radioactivitate naturală (afară de cîteva rare excepţii), iar cărbunii ce conţin substanţe volatile (ca de exemplu cei din Valea Jiului—Banat — ligniţii din pliocen) deci hidrogen în cantităte mai mare (4—5%), prin bombardarea lor cu neutroni rapizi dau naştere la radiaţii gama de captură, de energie superioară radiaţiilor gama naturale care sînt uşor detectate selectiv de radiaţiile gama naturale, prin contori de o construcţie adecvată.

Inregistrările de radiaţii neutron gama, în cazul cînd roca poroasă este îmbibată cu apă, servesc direct la determinarea porozităţii rocilor. Porozităţile mari se traduc printr-un număr redus de impulsii/s şi viceversa. Relaţia între numărul de impulsii şi porozitate este reprezentată printr-o linie dreaptă într-un sistem de coordonate semilogaritmice (fig. 1).

Trebuie să remarcăm că argilele şi marnele cu conţinut redus de calcar sînt roci foarte poroase, dar impermeabile, şi pe curbele neutron gama se prezintă ca nisipurile şi gresiile cele mai poroase şi îmbibate cu apă; argilele şi marnele, însă, se pot uşor separa de stratele permeabile, deoarece prezintă valori ridicate pe diagramele de radioactivitate naturală.

In afară de avantajele enumerate anterior, înregistrările de radioactivitate permit distingerea rocilor între ele şi deci o precizare a litologiei rocilor întîlnite în gaura de sondă.

*Termometria* este încă în faza experimentală, aceasta mai ales datorită lipsei fineţei de înregistrare a termometrelor utilizate în operaţiile executate.

*Probe de teren luate cu ciupitorul lateral.* Probele luate cu ciupitorul lateral au permis confirmarea exactităţii completării prin metodele geofizice a lacunelor datorite carotajului mecanic.

Aparatele confecţionate de I.C.P. Ploieşti au fost construite pentru terenurile mai slabe din petrol (pliocen, miocen); din această cauză randamentul lor statistic în scoaterea probelor este redus (15—20%), însă calitatea interpretărilor nu a suferit.

In rezumat, electrocarotajul normal permite separarea cărbunilor şi gresiilor de toate celelalte roci argiloase, radioactivitatea naturală împreună cu radioactivitatea provocată separă cărbunii de rocile grezoase,

iar ciupitorul lateral rezolvă cazurile de dubiu sau speciale, care însă se prezintă rar; microcarotajul permite determinarea grosimii stratelor cu o aproximație de cîțiva centimetri.

★

**Rezultate practice obținute prin măsurătorile geofizice**

Din cele descrise anterior rezultă că putem separa rocile între ele prin interpretarea anomaliilor date de diagramele geofizice. In cele ce urmează se dau caracteristicile diferitelor roci obținute în urma studiilor ce s-au efectuat pînă acum.

*Caracteristici pentru identificarea rocilor întîlnite în găurile de sondă prin interpretarea anomaliilor geofizice*

— *Cărbunii* prezintă următoarele anomalii:

— rezistivitate — mare;
— gama natural — de minimum;
— gama provocat — de minimum.

Anomaliile de minimum prezentate concomitent de diagramele gama natural și gama provocat, coroborate cu anomaliile maximale prezentate de rezistivitate, detectează stratele de cărbuni și le separă de celelalte roci.

— *Cărbunii argiloși* prezintă anomalii similare cu cele ale cărbunilor, dar ceva mai reduse, din cauza conținutului în argilă.

— *Argila cărbunoasă* prezintă anomaliile următoare:

— rezistivitate — medie;
— gama natural — nu sînt minimale;
— gama provocat — minimale.

— *Argilele* prezintă următoarele anomalii:

— rezistivitate — minimale, aproape de linia zero;
— gama natural — valori ridicate;
— gama provocat — minimale.

— *Șisturile argiloase* se prezintă la fel ca argilele.

— *Argilele grezoase* prezintă anomalii de:

— rezistivitate — puțin crescute;
— gama natural — medii;
— gama provocat — medii.

— *Intercalațiile de gresii și argile* prezintă diagramele de rezistivitate, gama natural și gama provocat ca niște curbe dantelate cu minime și maxime relative.

— *Marnele* cu conținut redus de calcar (cîteva procente de calcar) prezintă aceleași anomalii ca și argilele.

— *Marno-calcarele* cu conținut mare de calcar 50—70% prezintă următoarele anomalii:

— rezistivitate — ridicată;
— gama natural — minimale;
— gama provocat — medii.

— *Gresiile îmbibate cu apă dulce* prezintă următoarele anomalii:

— rezistivitate — ridicată;
— gama natural — minimale;
— gama provocat — minimale, dar nu ca la cărbuni.

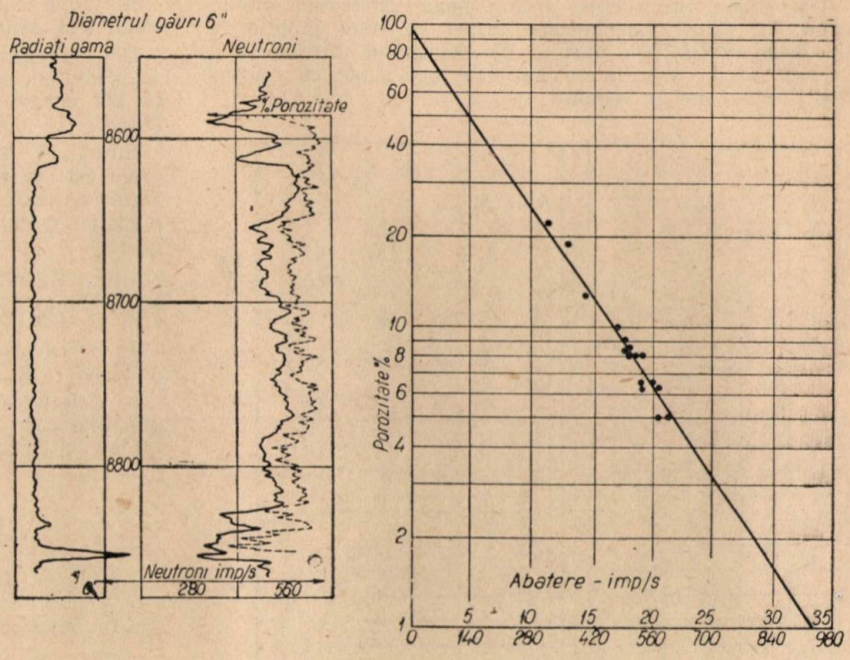



Fig. 1

— *Gresiile neîmbibate cu apă* prezintă anomaliile următoare:

— rezistivitate — medie;
— gama natural — minimale;
— gama provocat — maximale.

— *Gresiile argiloase* prezintă anomaliile următoare:

— rezistivitate — medie;
— gama natural — medie;
— gama provocat — medie.

★

Prezentăm rezultatele mai remarcabile obținute la unele sonde care au fost carotate geofizic.

*Tabela 1*

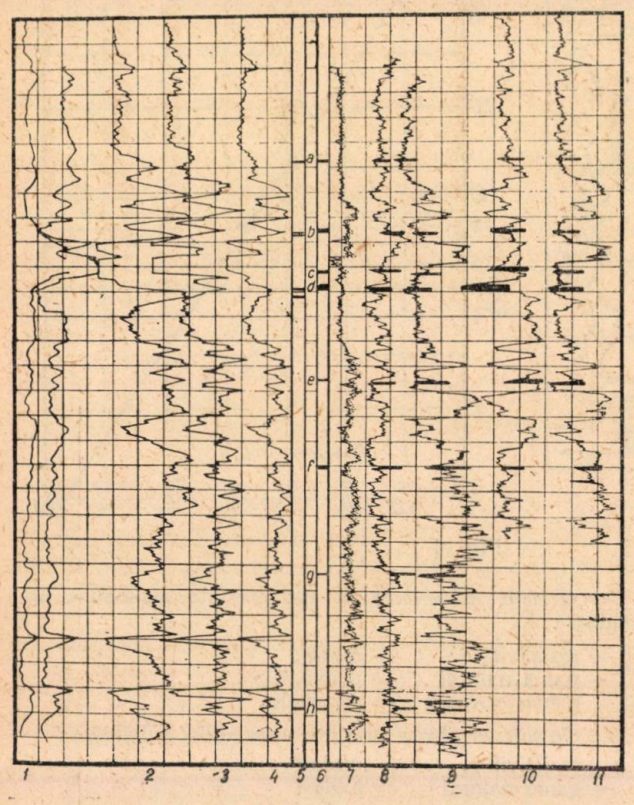
| I. Sinonimizare bazată pe carotajul mecanic | II. Sinonimizare bazată pe măsurători geofizice | Recuperaj mecanic prin foraj, | | Interpretare geofizică m |
|---|---|---|---|---|
| | | m | % | |
| h | h | 0,80 | 100 | 0,80 |
| g | g | 0,20 | 50 | 0,40 |
| f | f | 0,00 | 0 | 0,40 |
| e | e | 0,02 | 4 | 0,50 |
| d | d inf. | 0,53 | 24,7 | 2,10 |
| c | d sup. | 0,45 | 36 | 1,25 |
| b | c | 0,82 | 68 | 1,20 |
| a | stratul de cărbune din liasicul superior | 0,40 | 50 | 0,80 |
| Total 8 strate în liasicul inferior | Total 6 strate în liasicul inf. | 3,22 | | 7,50 (233%) |

**Banat**

*Sonda O Anina*

Recuperajul la această sondă a fost slab, în special în stratele c—d—e—f și stratul de la baza liasiculuí inferior (tabela 1).

Din cauza insuficienței recuperajului carotajului mecanic, în prima sinonimizare făcută pe baza probelor de teren extrase s-a afirmat că în liasicul inferior la această sondă s-au interceptat cele opt strate cu cărbuni remarcate în regiune.




În urma examinării diagramelor geofizice s-a constatat însă situația arătată în tabela 1.

Din examinarea diagramelor geofizice (fig. 2, 3), se vede că limita liasic superior-liasic inferior este la 864 m și nu la 858 m, așa cum a fost fixată inițial.

Stratul d (0,53 m) determinat prin carotajul mecanic este în realitate stratul d inferior (2,10 m) și de patru ori mai gros, iar stratul c (0,45 m) este în realitate stratul d superior (1,25 m), de trei ori mai gros.

Din interpretarea diagramelor geofizice rezultă că grosimea stratelor întîlnite a crescut de la 3,22 m la 7,50 m (233%).

În afară de cele menționate anterior semnalăm următoarele (fig. 1):

— detectarea a trei intercalații de roci eruptive prin minimele cele mai reduse prezentate de diagramele diagrafiei electrice:

889,80 — 890,20 m;
1.012,40 — 1.013,50 m;
1.028,60 — 1.029,50 m;

Fig. 2. Sonda O Banat:

*1* — potențial spontan; *2, 3, 4* — electrocarotaj; *5* — coloană stratigrafică bazată pe carotajul mecanic; *6* — coloană stratigrafică interpretată după măsurătorile geofizice; *7* — microcarotaj; *8, 10* — carotaj γ natural; *9, 11* — carotaj neutron γ; $\frac{l_s}{l_i}$ — limita liasic superior, liasic inferior; *r.er* — roci eruptive; *a.r* — argilă refractară

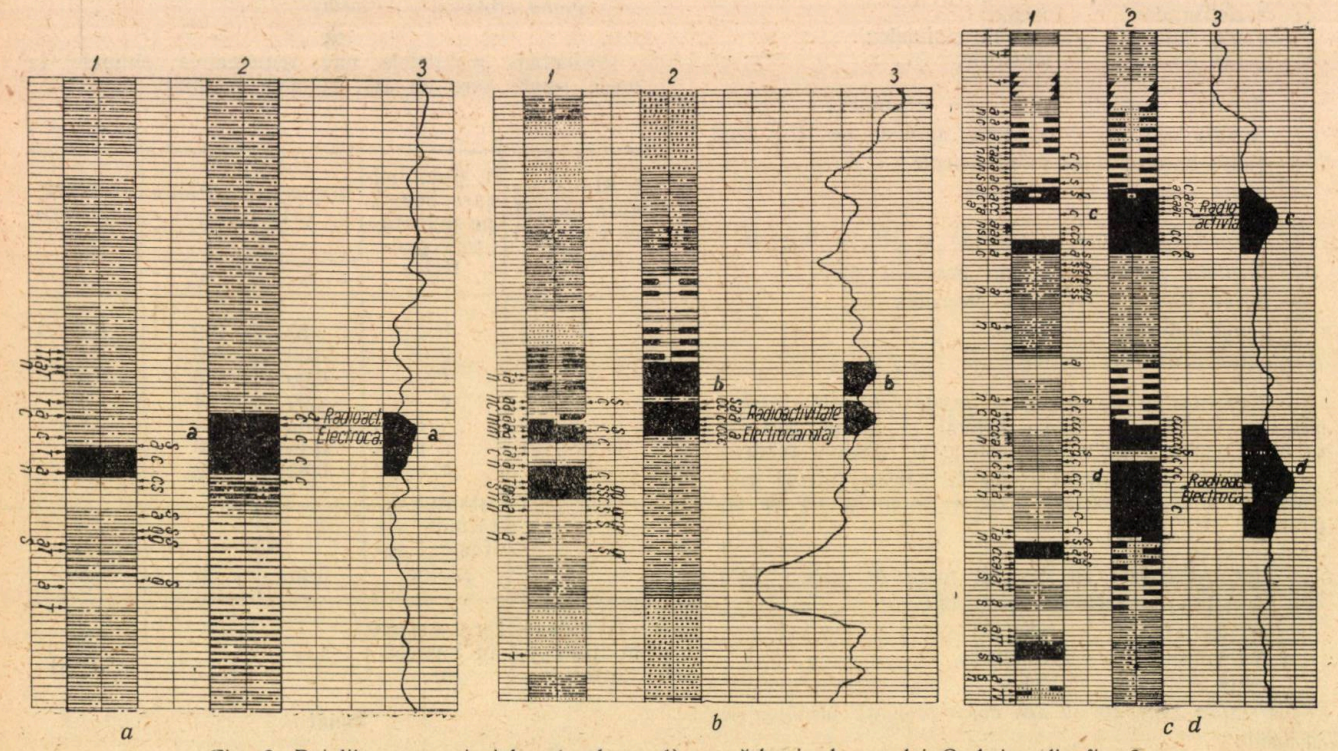



Fig. 3. Detalii asupra stratelor *(a, b, c, d)* cu cărbuni ale sondei O Anina din fig. 2:

*1* — coloana stratigrafică obținută prin carotajul mecanic; *2* — coloana stratigrafică interpretată ținînd seama de diagramele geofizice din fig. 2 — probele luate cu ciupitorul lateral sînt marcate prin săgeți în figurile *a, b, c, d*; — microcarotaj executat la scara 1/50 pentru precizarea grosimii stratelor

— diagramele electrice precizează prezența unui strat de argilă refractară (931,40—933,00) m); a.r.

— limita cretacic/liasic 558 m se citește clar pe toate diagramele geofizice. c/l.

*Sonda M Doman*

La această sondă se remarcă:

— detectarea prin carotajul radioactiv a unui strat cu cărbuni de 0,23 m, pierdut în lacuna 690,20—691 m, confirmat printr-o probă cu ciupitorul, luată ulterior (fig. 4);

— în prealabil din examinarea diagramelor s-a afirmat că celelalte lacune nu conțin cărbuni, ceea ce s-a confirmat prin probele luate cu ciupitorul;

— intervalul 715—718 m marcat pe coloana stratigrafică ca „argilă", prin diagramele de radioactivitate și, în special, neutron-gama, a schimbat această interpretare, precizîndu-se că roca situată pe acest interval este o argilă cu intercalații frecvente de gresii;

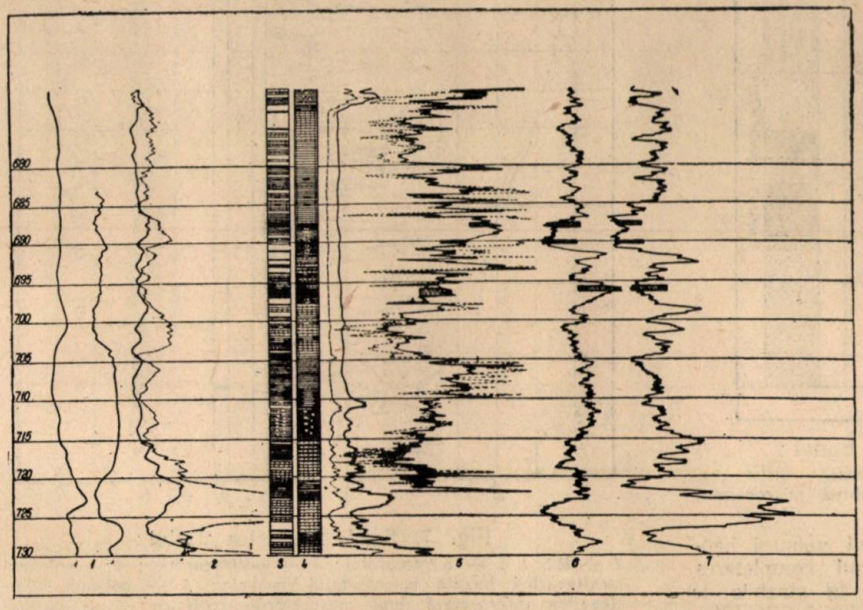


Fig. 4. Sonda M Banat:

*1* — P.S.; *2* — electrocarotaj; *3* — coloana stratigrafică bazată pe carotajul mecanic; *4* — coloană stratigrafică interpretată după măsurătorile geofizice; *5* — microcarotaj; *6* — carotaj γ natural; *7* — carotaj neutron

— s-au completat toate lacunele provocate de carotajul mecanic și s-a precizat că în porțiunea din carbonifer deschisă prin gaura de sondă nu se află cărbuni.

| | Recuperaj mecanic | Interpretare geofizică |
|---|---|---|
| Grosime de cărbuni | 0,94 m | 1,48 m (157,5%) |

*Sonda N Doman*

Din examinarea diagramelor rezultă (fig. 5):

— în liasicul superior se află mai multe argile, mai mult sau mai puțin cărbunoase, însă fără importanță practică, atît din cauza conținutului mare de impurități, cît și din cauză că ele sînt cuprinse între șisturi curgătoare care nu permit exploatarea lor.

— este probabil o inversare a probelor analizate în laborator și anume:

*Stratul I de cărbune* (781,80—783,00) din liasicul inferior la analiza de laborator s-a găsit: apă 1,10%, cenușă 82%, materiale volatile 8,98%, cărbune 8%, densitate 2,49, putere calorică 980—925 cal/kg. Rezultă, deci, că avem de-a face cu o argilă cărbunoasă, cu toate că proba a fost luată din stratul I, care este un strat de cărbune identificat de geologi din proba de teren ca atare.

După cum se prezintă diagramele de radioactivitate putem afirma că este un strat de cărbune de calitate, cu circa 30% cenușă.

Din diagramele geofizice, s-au completat toate lacunele și s-au constatat următoarele în privința grosimii stratelor cu cărbuni:

| Liasic inferior | Carotaj mecanic | Carotaj geofizic |
|---|---|---|
| str. I | 1,10 m | 1,20 m |
| str. II | 0,85 m | 2,20 m |
| Total: | 1,95 m | 3,40 m (174%) |

Diagramele de microcarotaj precizează că stratul II este format din două bancuri distincte de cărbune, cu un conținut diferit de impurități (fig. 6):

Bancul superior — cărbune argilos (mai puțin pur) 0,70 m; intercalație de steril 0,10 m.

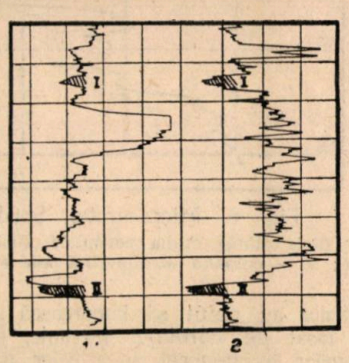


Fig. 5. Sonda N Doman:

*1* — carotaj γ natural; *2* — carotaj neutron

Bancul inferior — cărbune mai pur decît cel din bancul superior 1,50 m.

Limita geologică cretacic/liasic 630 m.

**Valea Jiului**

*Sonda C — A*

Aceste sonde au avut un recuperaj mecanic de calitate superioară, iar confruntarea coloanelor stratigrafice construite după interpretarea diagramelor geofizice prezintă un paralelism corect cu coloanele stratigrafice datorite carotajului mecanic.

Lacunele din stratele de cărbuni au fost completate din interpretarea măsurătorilor speciale, confirmate de probe cu ciupitorul lateral.

Aceste două sonde au fost primele în care s-au executat în mod sistematic și rațional măsurători geofizice și care au dat rezultate pozitive (iulie 1956).

La sonda A s-a determinat o rezervă suplimentară de 56 503 tone cărbuni.

*Sonda H*

Această sondă a avut un recuperaj slab și cu multe și importante lacune în stratele cu cărbuni.

Gaura acestei sonde era îmbătrînită şi ovalizată, pentru acest motiv condiţiile înregistrărilor geofizice şi probele cu ciupitorul nu au avut eficacitatea pe care o au în găurile de sondă normale. Totuşi în special diagramele

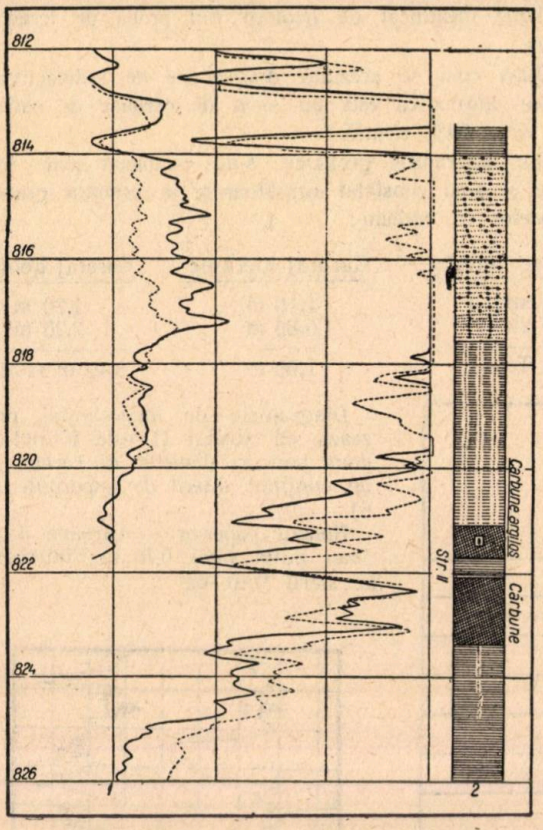



Fig. 6. Microcarotaj, Sonda N Banat:
*1* — (linie plină) curba potenţială, (linia punctată) curba gradient; *2* — coloană stratigrafică interpretată după microcarotaj

geofizice au putut să lămurească în bună măsură haosul lăsat de carotajul mecanic, permiţînd completarea lacunelor în general şi a celor produse în stratele de cărbuni cu o aproximaţie pe care o estimăm la ± 10%. Ca urmare a interpretărilor s-au făcut următoarele aprecieri:

| | Recuperaj mecanic | Interpr. geofizică |
|---|---|---|
| Grosime de strate de cărbuni | 5,34 m | 14,30 m |

*Sonda B*

Diagramele de radioactivitate ale acestei sonde sînt de calitate superioară (fig. 7), stabilind nuanţe de interpretare.

Stratul de cărbuni a se termină în culcuşul lui cu o intercalaţie de argilă cărbunoasă, care prezintă însă o trecere continuă şi treptată de la cărbune argilos la o argilă cărbunoasă, ceea ce se poate citi clar pe diagramele de radioactivitate, în timp ce carotajul mecanic semnalează simplu o argilă cărbunoasă.

In culcuşul stratului de cărbuni b s-a completat o lacună de 0,65 m, confirmată prin probele luate cu ciupitorul.

Stratul c semnalat de carotajul mecanic ca format din argile negre cărbunoase, prin măsurătorile geofizice confirmate de ciupitor s-a precizat că este un strat de cărbune.

*Sonda D*

Această sondă are un recuperaj mecanic de calitate superioară, iar măsurătorile geofizice executate la ea au fost de aceeaşi calitate, astfel că s-a putut face un paralelism interesant între cele două coloane stratigrafice

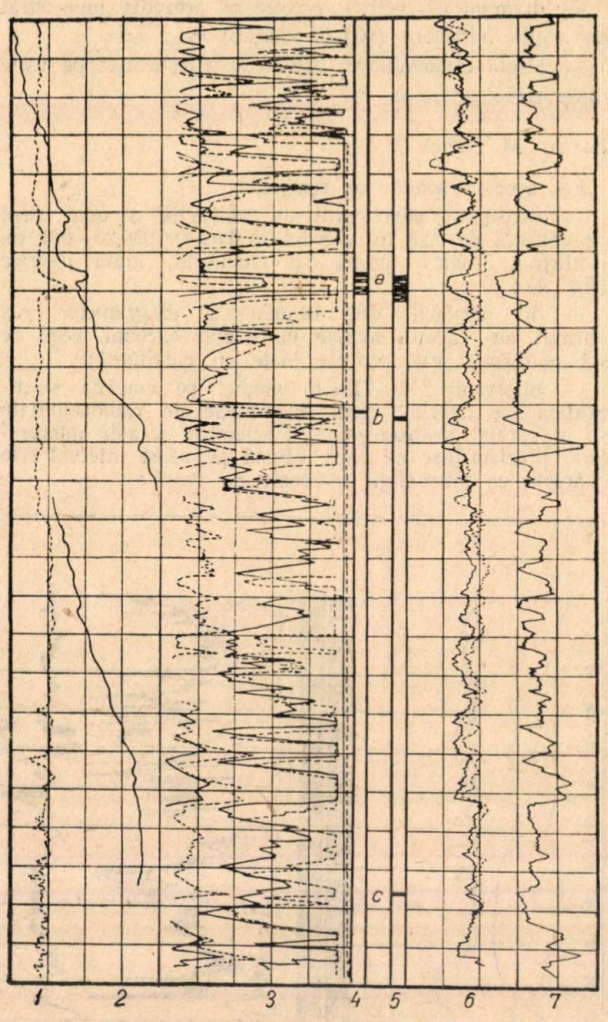



Fig. 7. Sonda B Valea Jiului:
*1* — P.S.; *2* — termocarotaj; *3* — electrocarotaj; *4* — coloană stratigrafică bazată pe carotajul mecanic; *5* — coloană stratigrafică interpretată după măsurătorile geofizice; *6* — carotaj γ natural; *7* — carotaj neutron γ

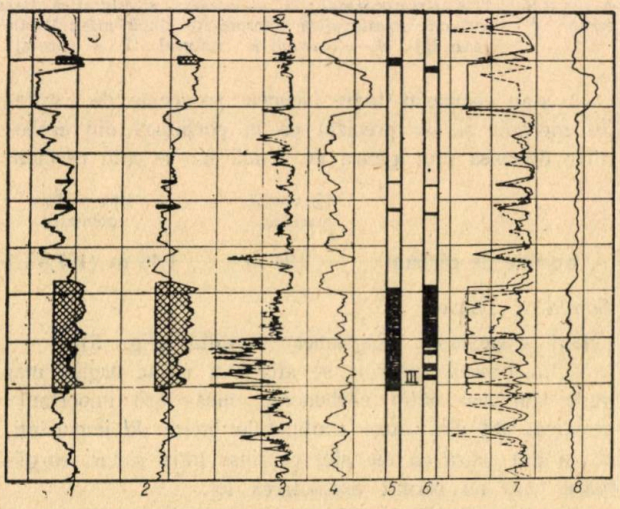



Fig. 8. Sonda D Valea Jiului:
*1* — carotaj neutron γ; *2* — carotaj γ natural; *3* — microcarotaj; *4* — P.S.; *5* — coloană stratigrafică interpretată după măsurătorile geofizice; *6* — coloană stratigrafică bazată pe carotajul mecanic; *7* — electrocarotaj; *8* — P.S.

construite după diagramele geofizice şi probele luate cu carotiera.

La această sondă se observă finețea cu care microcarotajul a înregistrat grosimea stratelor întîlnite, dar în special atragem atenția asupra stratului III (fig. 8),

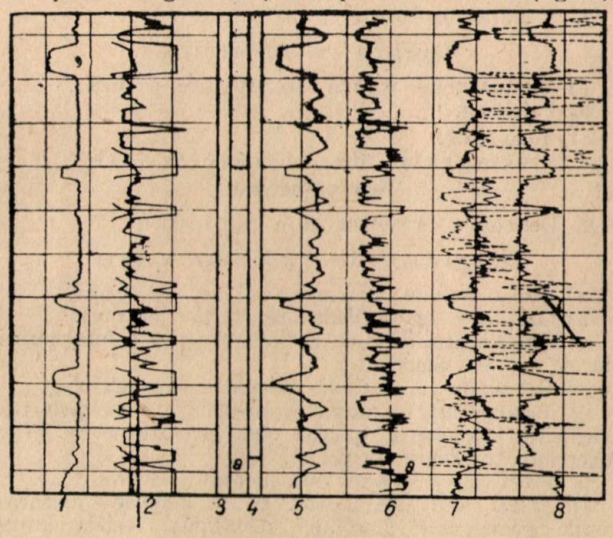



Fig. 9. Sonda I Valea Jiului :

*1* — P.S. ; *2* — carotaj electric ; *3* — coloană stratigrafică bazată pe carotajul mecanic ; *4* — coloană stratigrafică bazată pe măsurătorile geofizice ; *5* — P.S. (microcarotaj) ; *6* — microcarotaj ; *7* — carotaj γ natural ; *8* — (linie plină) carotaj neutron γ , (linie punctată) carotaj neutron γ cu sensibilitate mărită

unde se observă că porțiunea superioară a acestui strat prezintă o altă factură față de partea inferioară formată din intercalații de cărbuni şi bancuri de steril.

Anomalia prezentată de partea superioară a acestui strat este formată de o curbă de rezistivitate mai redusă şi cu variații mici în comparație cu partea inferioară, care prezintă mai multe anomalii sub forma unor picuri de amplitudini ridicate. Deducem, deci, că partea superioară a acestui strat se prezintă sub forma unei mase cărbunoase mai omogene, însă cu un procentaj mai ridicat de impurități (argile), iar partea inferioară este formată din intercalații de steril şi de cărbuni mai curați.

Din această comparație rezultă superioritatea carotajelor geofizice.

*Sonda I*

La această sondă se observă o finețe deosebită în privința posibilităților de interpretare a diagramelor geofizice, în special a curbelor de radioactivitate, putîndu-se preciza că stratul 636,40—636,80 m a fost un strat de cărbune şi nu de argilă cărbunoasă, cum a fost interpretat după probele de teren (fig. 9).

*Sonda E*

La această sondă diagramele de radioactivitate permit o finețe de interpretare excepțională, putîndu-se detecta strate de cărbuni în grosime chiar de 0,10 m (str. d) (fig. 10).

Carotajul radioactiv a identificat toate stratele cu cărbuni situate pe porțiunea care a fost carotată prin această metodă, prin minimele pregnante prezentate de radiațiile gama naturale şi neutron gama.

Stratul b prezintă o creştere pe curba gama natural şi un minimum relativ pe curba gama, aceasta datorită conținutului ridicat de argilă. Urmărind înregistrarea acestui strat şi pe curbele carotajului electric şi electrolitic se observă că ele sînt înregistrate în dreptul acestui strat pe linia de minimum a argilelor, în loc să prezinte anomalii de maximum, comportîndu-se deci ca o argilă şi nu ca un cărbune argilos cum a fost interpretat după proba de teren extrasă.

*Sondele I — C — K — L*

Aceste sonde au prezentat lacune în dreptul unor strate de cărbuni, neputînd fi lămurite prin recarotare, care nu a putut fi executată din diverse motive tehnice.

Cu toate că găurile acestor sonde prezentau o serie de greutăți şi complicații, executîndu-se însă unele operații geofizice s-au putut lămuri lacunele datorite carotajului mecanic.

*Sonda M — Valea Jiului*

Această sondă a fost săpată parțial de-a lungul unei falii. Inregistrările de radioactivitate (radiații gama-naturale şi neutron gama) prezintă un fapt deosebit de interesant, şi anume unele strate cu cărbuni identificate de carotajul mecanic ca atare, în realitate nu sînt strate cu cărbuni, ci bucăți de cărbuni de dimensiuni mai mari, rupte din stratele de cărbuni vecine şi prinse în altă poziție pe planul de falie.

Această constatare se poate citi pe diagramele din fig. 11, de radioactivitate naturală şi provocată, unde se observă că la adîncimea 674,70—676,10 (1,40) m şi 688,25—688,85 (0,60) m se află cărbuni, cele două diagrame de radiații gama naturale şi neutron gama prezentînd simultan minime, iar la adîncimile 654,65—654,90; 655,35—655,90; 656,60—656,90 m, unde carotajul mecanic semnalează cărbuni, diagramele geofizice precizează că la această adîncime nu sînt strate cu cărbune.

Aceeaşi situație se prezintă la adîncimile 329,70—330,30 m şi 325,40—325,80 m unde se confirmă prezența cărbunilor identificați din probele mecanice cu anomaliile de minimum prezentate simultan de diagramele de ra-

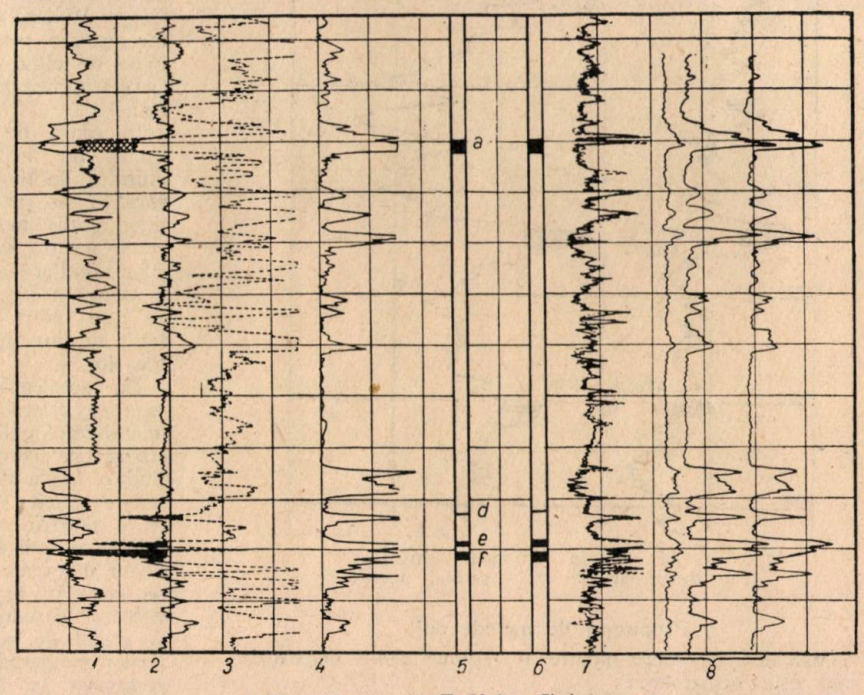



Fig. 10. Sonda E Valea Jiului :

*1* — carotaj γ natural ; *2* — carotaj neutron γ ; *3* — carotaj neutron γ cu sensibilitate mărită ; *4* — electrocarotaj ; *5* — coloana stratigrafică bazată pe carotajul mecanic ; *6* — coloană stratigrafică bazată pe măsurătorile geofizice ; *7* — microcarotaj ; *8* — carotaj electrolitic

diații gama naturale și neutron gama, însă cărbunele identificat de carotajul mecanic la 319,40—320,40 m, nu reprezintă un strat de cărbune ci o bucată de cărbune ruptă probabil din stratele învecinate și rămasă pe planul de falie, în care se găsește sonda la această adîncime. Precizările date de carotajele de radioactivitate, că la adîncimile semnalate mai sus nu sînt strate cu cărbuni, sînt datorite faptului că raza de investigație a carotajelor geofizice este net mai mare ca diametrele probelor luate cu carotierele mecanice.

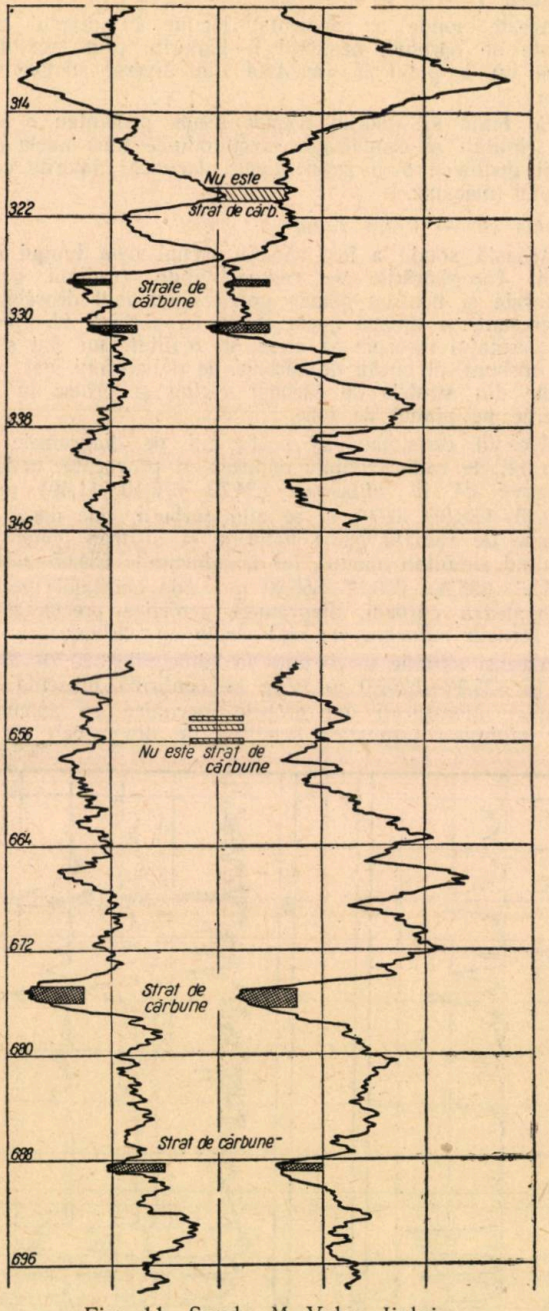



Fig. 11. Sonda M Valea Jiului:
*1* — carotaj γ natural; *2* — carotaj neutron γ

**Propuneri de metode noi**

Metodica de lucru pentru o regiune nouă de explorare este următoarea:

Se sapă cîteva sonde de referință cu carotaj mecanic continuu, iar după terminarea lor se execută toată gama de măsurători geofizice, alegîndu-se pentru viitor acelea care se adaptează mai bine specificului geologic al acelei regiuni, urmărindu-se înlocuirea totală sau cel puțin parțială a carotajului mecanic.

În urma rezultatelor obținute și a studiilor care s-au efectuat propunem pentru viitor următoarele măsurători geofizice:

1. Identificarea rocilor

Diagrafie electrică

a) Electrocarotaj normal (rezistivitate și P.S.).
b) Laterolog.
c) Inductolog.

Diagrafie de radioactivitate

Neutron-neutron.

2. Detectarea cărbunilor și a calității lor.

Diagrafie de radioactivitate

a) Gama natural combinat cu neutron gama.
b) Gama — gama (densitatea rocilor în situ).
c) Analiza spectrelor de radiații gama prin înregistrări făcute cu scintilometrul.

3. Determinarea grosimii stratelor: microlaterolog.
4. Pandajmetria continuă combinată cu înregistrarea înclinării orientate a găurii, plus convernometria (The microlog continous dipmeter).
5. Probe cu ciupitorul lateral pentru control.

*În prima fază* este indicat să se introducă măsurătorile gama-gama (carotajul densității), fiindcă întrevedem că dintre toate carotajele geofizice, care se execută la ora actuală, această metodă va da rezultate mai clare, întrucît densitatea cărbunilor este inferioară densității rocilor întîlnite în gaura de sondă.

Introducerea măsurătorilor gama-gama mai prezintă avantajul că ele vor putea fi executate cu instalațiile și dispozitivele de fund existente, la care se vor face numai unele adaptări de ecranare a radiațiilor gama.

În continuare *în viitor* vor trebui să se execute măsurătorile de radioactivitate cu contoarele de scintilație (scintilometrele). Aceste dispozitive prezintă o finețe și o sensibilitate de înregistrare cu mult mai mare decît contoarele Geiger-Müller; de asemenea, aceste dispozitive sînt mai concentrate decît contoarele Geiger-Müller, adică lungimea lor este mai mică decît a contoarelor Geiger-Müller, și anume pentru aceeași sensibilitate de înregistrare pentru scintilometre ar fi necesară o lungime de cîțiva centimetri, în timp ce pentru contoarele Geiger-Müller ar fi necesară o lungime de cîțiva decimetri.

În afară de aceste avantaje, scintilometrele înregistrează nu numai numărul de cuante gama emise în unitatea de timp, ci și duritatea lor. Avînd ambele măsurători, se pot face înregistrări de spectroscopia radiațiilor gama naturale și neutron gama. Această metodă poate furniza date în privința compoziției chimice a rocilor similare cu cele date de spectroscopia datorită luminii. În aceste condiții, sperăm să detectăm cărbunii cu mai multă precizie, să determinăm în situ procentajul de impurități conținut în cărbuni, precum și natura lor.

De asemenea, va trebui înlocuit microcarotajul cu care se determină la ora actuală grosimea stratelor cu microlaterologul. Acest dispozitiv spre deosebire de microcarotaj lucrează cu curent electric focalizat, permițînd o finețe de înregistrare mai mare ca a microcarotajului, încît vom putea determina grosimea stratelor cu o precizie superioară celei date de microcarotaj.

Prin introducerea acestor procedee noi, sperăm să obținem diagrame și interpretări de precizia celor cu care se lucrează în industria de petrol și drept consecință volumul carotajului mecanic va fi sensibil redus, deci și prețul de cost pe metru forat, iar precizia interpretărilor va permite un studiu geologic, precum și calculul rezervelor la un nivel de mare precizie.

★

Din examinarea rezultatelor obținute pînă acum precum și din cele semnalate în literatura de specialitate

din acest domeniu din țările cu tehnică avansată și în special, din U.R.S.S., rezultă următoarele:

1. Precizia și finețea rezultatelor obținute din interpretarea diagramelor geofizice permit înregistrarea și citirea unor parametri fizici ce scapă examinării chiar a probelor recuperate 100% pentru următoarele motive:

— Metodele geofizice înregistrează diagrame continue ale parametrilor măsurați în gaura de sondă, care din cauza diferențierii mari și a prezentării grafice intuitive permit să se înregistreze cele mai fine variații ale compoziției rocilor. Prin aceasta se asigură o clasificare mai clară a profilelor de sondă și, deci, o sinonimizare mai precisă.

— Metodele geofizice permit după necesitățile cercetătorilor să se facă un studiu detaliat al profilului sondei cu microdispozitivele (microcarotaj, microlaterolog), precizînd intercalații de roci cu grosimi de centimetri, prin aceasta permițînd un studiu de amănunt mai complet al profilului stratigrafic, sau aplicînd măsurătorile de volum mare cu macrodispozitivele (laterolog, inductolog, BKZ, diagrafie de radioactivitate etc.) pînă la metri cubi pe metru de gaură, să se obțină efecte integrale. Procedînd în acest fel, aceste metode caracterizează mai complet și mai amănunțit rocile decît datele oferite de carotele mecanice de dimensiuni relativ mici, cîțiva decimetri cubi pe metru liniar de gaură.

— Metodele geofizice determină rocile direct în condițiile așezării lor naturale în zăcămînt, fără să le deranjeze structura și compoziția lor.

— Metodele geofizice permit construirea de coloane stratigrafice complete, mai precise și mai detaliate decît cele furnizate de carotajul mecanic.

### Concluzii practice

— Măsurătorile geofizice permit la ora actuală completarea lacunelor rezultate din carotajul mecanic și numai în cazuri excepționale este necesar a se confirma măsurătorile geofizice prin probe cu ciupitorul lateral.

— Microcarotajul permite determinarea grosimii rocilor cu aproximație de cîțiva centimetri.

— Diagramele geofizice permit determinarea limitelor formațiilor geologice.

— Inregistrările geofizice permit aprecieri calitative asupra stratelor de cărbuni.

— In Valea Jiului măsurătorile geofizice permit trecerea treptată de la carotajul mecanic continuu la carotajul geofizic total sau cel puțin cu un număr cu mult mai redus de probe de teren decît cel actual.

— Lacunele stratelor de cărbuni completate prin metodele geofizice pot fi luate în considerație pentru calculul rezervelor de cărbuni.

Din cele expuse rezultă importanța deosebită a aplicării metodelor geofizice în explorarea cărbunilor prin sonde.

**Bibliografie**


Dahnov V. N.: *Sovremenoe sostoianie i perspectivi dalneisgi razvitia radiometri skva* — Razvedka i Ohrana Nedr nr. 6/1956.

Deev L. L. și Voskoboinikov G. M.: *Platnostmi karotaj uglerazvedocinîh skvajin* (gama-gama) Razvedka i Ohrana Nedr nr. 10/1956.

Butakov G. P.: *Elektroliticeskii karotaj pri poisco i razvedocnom burenii v irkutskom uglennosnom bazine* (Iskutskoe geologiceskoe upravlenie) Razvedka i Ohrana Nedr nr. 12/1957.

Greciuhin V. V.: *Rezultati provsdenia promîslovo geofiziceskih rabot i Peciorscom ugolinom bazeine* Razvedka i Ohrana Nedr nr. 5/1957.

Vendelstein In B.: *Elektroliticeski karotaj pri razvedka meztorojdenii uglea* Razvedka i Ohrana Nedr nr. 3/1952.

Ocikurov P. A.: *Carotajul densității* (gama-gama). *Probleme geofizice miniere.*

Bulașevici P. I. și Voskoboinikov G. M.: *Carotaj gama-gama la zăcămintele carbonifere din Urali și posibilitatea forajului fără recuperarea de carote pentru unele sonde de prospecțiuni.* Izvestia — Academia de Științe U.R.S.S. — Seria geofizică nr. 1/1957.

Smirnov V. I.: *Podsciot Zapasov Mineralinovo Sîria.*

Korjev A. A.: *Opît izucenia spectra energii estestvenovo gama izlucenia v ocadocinîh porodoh.* Razvedocinaia i Promîslovaia Geofizica nr. 20.

Nazarenko V. O., Lipilini A. V., Frenkel S. V.: *Ob interpretații rezultatov dipolnîh zondirovanii.* Razvedocinaia i Promîslovaia Geofizica nr. 18.

Sokolov V. A.: *Uztanovka istocinica neutronov v apparature N.G.G.K.-53* din Razvedocinaia i Promîslovaia Geofizica nr. 18.

Rochiteanschi I. I.: *Studii de laborator ale polarizației provocate în rocile sedimentare.* Izvestia — Academiei de Științe din U.R.S.S. nr. 2/1957, Seria Geofizică.

Hibichi J. și Wierzbicka: *Carotajul electric experimental al găurilor de sondă pentru explorarea cărbunelui* (Polonia) Nafta nr. 1/1952.

Gurrier: *Prospecțiuni electrice în sondaje — rezultate obținute în bazinul carbonifer din Lorena.*

Rosoff C.: *Applications de procédés Schlumberger d'étude géophysiques des sondages aux problémes hydrologiques et minières,* Revue de l'Industrie minérale — numéros spéciales juillet—août 1954.

Rosoff C.: *Etude géophysique des sondages de recherche d'eau et d'exploitation minière,* Revue de l'industrie minérale — numéro special 1 R — 1956.

Van Riel W. J.: *L'exploration détaillée d'un bassin houiller aux Pays Bas,* Revue de l'industrie minérale nr. spécial 1 R — 1956.

Voronca A.: *Rezultate obținute prin măsurătorile geofizice aplicate în găurile de sondă în prospectarea cărbunilor.* Revista Minelor nr. 9/1958.


# Pentru o rațională folosire a instalațiilor de foraj *)


Ing. Const. Papuc
T.P.E.D.M.N.


Explorările carbonifere executate prin sondaje pînă acum atît în Valea Jiului cît și în Banat nu au depășit în general adîncimea de 1100—1200 m.

Adîncimea medie atinsă de sondeze în Valea Jiului variază între 450—550 m, iar adîncimea medie la sonde tot în Valea Jiului a variat între 750—850 m (adîncimea maximă atinsă pînă acum a fost la șantierul Lonea — 1 127 m.

In Banat lucrările de explorare la cărbune se execută numai cu sonde și din sondajele executate pînă acum se poate stabili o adîncime medie de cca. 1000—1100 m.

In general, atunci cînd obiectivul geologic se estimează a fi atins între limitele 600—800 m, se prevede

*) Se supune discuției.

*Tabela 1*

**Caracteristicile tehnice ale instalațiilor ușoare (sondeze)**

| Denumirea și tipul instalației | Adîncimea de foraj (m) | Diametrul de foraj (mm) | Diametrul probei (mm) | Diametrul prăjinilor de foraj (mm) | Nr. rot/min. al garniturii de foraj | Viteza de rotație ax. de acționare (rot/min.) | Acționare | Felul avansării | Puterea motorului CP pentru acționarea graniculuí | Gabarit (mm) granic | Greutatea kg granic | Observații |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B—3 | 800 *<br>1 200** | 190 max. inițial<br>76 min. fin. | 34—120 | 50 și 60 | 75, 150, 300 | 700 | Electr. și motor cu explozie | Manual și automat | 90 | 4 100*<br>1 700*<br>2 450 | 2 500 | Pentru foraj înclinat de la 45—90°. Se poate folosi și la forajul cu alice |
| XO—2 | 1 400 *<br>2 000** | 200 max. inițial<br>76 min. fin. | 34—120 | 50 și 60 | 93, 122, 183, 245, 566, 490 | 1 420 | Electr. și motor cu explozie | Hidraulică | 100 | 5 500*<br>2 000*<br>2 300 | 5 450 | Foraj vertical și pentru alice |
| ZIF—1 200 A | 1 200 | 250 max. inițial<br>76 min. final | 34—120 | 73,60 și 50 | 67, 128,238, 346 | 1 100 | Electr. și motor cu explozie | Hidraulică | 54,4 granic<br>40 pompe | 3 375*<br>1 430*<br>1 745 | 5 200 | Pentru forajul înclinat de la 75—90°, se poate folosi și pentru forajul cu alice |

*OBSERVAȚII:* * — Cu prăjini de 60 mm (2 3/8") cu racorduri speciale. ** — Cu prăjini de 50 mm cu racorduri speciale.

o instalație de foraj B-3 sau XO-2, iar pentru adîncimi în jurul a 1000 m, instalații grele de foraj de tipul BU-40. Această grupare este desigur arbitrară și nejustificată, deoarece atît instalațiile B-3 cît și BU-40 constructiv sînt destinate pentru adîncimi maxime de 1200 m.

Calitatea lucrărilor — recuperajul probelor — de asemenea nu diferă; se poate constata chiar la instalațiile B-3 m, recuperaj superior celui obținut cu instalațiile BU-40. Economic însă există o diferență foarte mare: prețul de cost pe metru forat la sonde este de 3 ori mai mare decît la sondeze.

Se pot da multe exemple de felul nerațional al folosirii instalațiilor BU-40. In Valea Jiului nu rare au fost cazurile cînd instalațiile BU-40 au fost montate pe locații, care au atins cca. 700 m (loc. 5024, 5019, 5097) adîncimi care în bune condițiuni și cu cheltuieli mult mai mici puteau fi atinse cu sondeze.

Atunci cînd lucrările de explorare prin sondaje sînt proiectate a detecta obiectivul geologic la adîncimi ce variază între 800—1200 m, se recomandă ca forajul să se execute cu instalații ușoare de tipul B-3, XO-2 sau ZIF-1200 A. Pentru aceste adîncimi instalațiile BU-40, sau chiar altele de tip greu „1 Mai", „UZTM" etc., pe lîngă faptul că nu sînt economice, nu dau nici rezultatele scontate, din următoarele motive:

— Instalațiile sînt destinate forajului în sapă cu carotaj intermitent și nu continuu, cum sînt cerințele la explorare; din această cauză există greutăți în procurarea și exploatarea instrumentelor de talpă (carotiere și capete de carotiere).

— Aceste instalații permit forarea de găuri cu diametre mari de la 500—190 mm, corespunzătoare cerințelor în petrol și gaze, adică de cca. 2 ori mai mari decît cerințele la explorări carbonifere;

— Imposibilitatea amplasării lor în regiuni cu teren accidentat.

### Caracterizarea tehnică a instalațiilor

Vom începe cu caracterizarea instalațiilor grele (sonde) tipul BU-40. Chiar în caietul de fabricație se specifică că „instalația de foraj BU-40 cu capacitatea de ridicare la cîrlig de 40 tone este destinată forajului sondelor de țiței și gaze pînă la adîncime de 1200 m, cu prăjini de 4,1/2"".

Celelalte elemente principale sînt următoarele:

— adîncime de foraj maximă — 1200 m cu prăjini de 4 1/2";
— adîncime de foraj maximă — 700 m cu prăjini de 5 9/16";
— adîncime de foraj maximă — 500 m cu prăjini de 6 5/8";
— numărul maxim de rotații la masă — 295 rot/min;
— debitul maxim al unei pompe — 22,4 l/s;
— puterea instalată — 2 mot. Diesel V2—300=600 CP;
— greutatea totală a instalației = 85 000 kg.

In tabela 1, se dau caracteristicile tehnice ale instalațiilor ușoare B-3 — Craelius, XO-2 și ZIF-1200 A.

Numai din compararea puterii instalate și a greutății totale observăm că instalațiile BU-40 sînt aproape de 10 ori mai grele și cu o putere instalată de 6 ori mai mare decît sondezele, în timp ce rezultatele sînt aproape aceleași (la sondeze rezultatele sînt chiar mai satisfăcătoare.)

In cele ce urmează vom căuta să arătăm că, folosind instalațiile ușoare: B-3, XO-2 și ZIF-1200 A. și cu instrumentele și utilajele fabricate în țară, e posibilă forarea de sonde care pînă acum se execută cu instalații grele BU-40.

Vom examina problema în aplicare la condițiile din Banat.

In formațiunea coloanei litologice a acestei regiuni intră următoarele roci: calcare silicificate, marne compacte, gresii și șisturi: în unele formațiuni calcaroase sau șistoase se întîlnesc benzi și noduli de silex, cuarțit, de grosimi mici de ordinul centimetrilor și decimetrilor.

Rezistența la compresiune a rocilor ($\sigma_c$) variază în limite foarte mari: de la $\sigma_c = 200$ kgf/cm² pentru cărbune pînă la $\sigma_c = 2500$—$3000$ kgf/cm² pentru cuarțit (gresii, calcare $\sigma_c = 1600$ kgf/cm², șisturi 600—1200 kgf/cm²).

Garnitura de foraj va fi formată din prăjini de 50 și 60,3 mm; conform STAS — 1968-51 prăjinile de foraj pentru sondeze au următoarele dimensiuni:

| Tipul de prăjină | Diametrul exterior (mm) | Diametrul interior (mm) | Grosimea peretelui (mm) | Greutatea pe m liniar (kg) |
|---|---|---|---|---|
| 50 | 50,0 | 37,5 | 6,25 | 7,3 |
| 60 | 60,3 | 50,3<br>46,3 | 5<br>7 | 8<br>9 |

Rezistența la tracțiune = 60—72 kgf/mm²
Limita minimă de curgere = 30 kgf/mm²
Alungirea minimă $\delta_s$ = 13%
Valoarea lui $\tau$ variază de la oțel la oțel și pentru prăjinile de calitatea I-a, cu rezistența la rupere de 67 kg/mm², poate fi considerată egală cu 50 kgf/mm².

### Verificarea prin calcul a elementelor principale a instalației

*Date de calcul*

Considerăm că avem de forat o gaură de 1200 m adîncime în teren extra dur.

Prăjini de foraj 50 mm cu racorduri speciale conform STAS 1968-51; sau prăjini de 60 mm.

Noroiul de foraj cu d = 1,2 kg/dm³.

Numărul de rotații pe minut al garniturii = 150.

Se carotează continuu întreaga sondă.

Apăsarea pe talpă $C$ = 1000 kg.

Freza încărcată cu vidia (tip autoascuțitoare cu 10 dinți) sau alice de foraj.

Diametrul exterior al frezei = 120 mm.

Randamentul instalației $\eta$ = 0,8.

*Determinarea puterii instalate*

In procesul forajului rotativ propriu zis, puterea totală care acționează granicul se compune din 3 puteri: o putere necesară dislocării rocii de pe talpă ($N_1$), una pentru învingerea frecărilor carotierei și instrumentelor de talpă ($N_2$) și alta pentru învingerea frecărilor garniturii de prăjini și învîrtirii ei ($N_3$)

$$N_1 = \frac{\sigma_c \, n \cdot m \cdot h^{0,75} F}{225\,000} \text{ [CP]} \qquad (1)$$

unde:

$\sigma_c$ este rezistența la compresiune a rocii extra dure $\sigma_c = 3000$ kg/cm²;
$n$ — numărul de rotații pe minut al garniturii;
$m$ — numărul de dinți al frezei;
$h$ — avansarea în cm/min;
$F$ — suprafața inelară de lucru pe talpă.

Inlocuind cu valorile respective găsim că:

$$N_1 = \frac{3\,000 \cdot 150 \cdot 10 \cdot 0,35^{0,75} \cdot 30}{225\,000} = 2,5 \text{ CP}$$

$$N_2 = \frac{c \cdot f \cdot C \cdot n \, (R+r)}{143\,000} \text{ [CP]} \qquad (2)$$

unde:

$c$ este coeficient depinzînd de verticalitatea găurii de sondă și a stării garniturii de foraj ($C = 1,2$ pentru găurile amplasate vertical și puțin deviate);
$f$ — coeficient de frecare al dinților frezei de rocă, $f = 0,4$ pt. gresii;
$R$ — raza exterioară a frezei în cm;
$r$ — raza interioară a frezei, în cm;
$C$ — apăsarea pe talpă, în kg;
$n$ — numărul de rot/min al garniturii de foraj;

$$N_2 = \frac{1,2 \cdot 0,4 \cdot 1000 \cdot 150\,(5+4)}{143\,000} = 4,1 \text{ CP}$$

Puterea necesară învîrtirii în gol a garniturii ($N_3$) o calculăm după formula lui Șumilov P. P., corectată de Vasiliev M. G.

$$N_3 = \alpha \cdot \gamma \cdot L \cdot d^2 \cdot n \cdot \sqrt[3]{n}. \text{ [CP]} \qquad (3)$$

unde:

$\alpha$ este coeficient egal cu $1,25 \cdot 10^{-6}$ pentru prăjinile de sondeze;
$\gamma$ — greutatea specifică a noroiului în kg/dm³;
$L$ — lungimea garniturii în m;
$d$ — diametrul exterior al prăjinii în cm;
$n$ — viteza de rotație a garniturii în rot/min

Inlocuind în formula (3) valorile, găsim că $N_3 = 1,25 \cdot 10^{-6} \cdot 1,2 \cdot 1200 \cdot 5^2 \cdot 150 \cdot 5,3 = 35,8 \simeq 36$ CP

Puterea totală necesară forajului, ținînd seamă de randamentul instalației, va fi egală cu:

$$N = \frac{N_1 + N_2 + N_3}{\eta} = \frac{2,5 + 4,1 + 36}{0,8} = 53 \text{ CP.} \qquad (4)$$

Cele 2 pompe tip KAM „Strungul" sau KSP-90×150 vor fi acționate de un singur motor KD-35 de 35 CP. Deci puterea totală instalată la sondă va fi de 88 CP×15—20% = 100 CP.

### Calculul prăjinilor de foraj

a) *La tracțiune*

In forajul rotativ, dintre toate utilajele, prăjinile, de fapt, provoacă cele mai dese și mai complicate accidente tehnice. In timpul forajului, garnitura de prăjini este supusă la următoarele sarcini, care acționează concomitent: tensiune, compresiune, încovoiere și torsiune.

Deoarece în partea de jos a garniturii se vor introduce prăjini grele în lungimi suficiente, solicitarea la compresiune și încovoiere a garniturii de prăjini se înlătură; deci eforturile principale la care trebuie calculate prăjinile pentru a evita accidentele tehnice sînt: tensiunea și torsiunea.

Pentru calculul de tracțiune formula cunoscută:

$$\sigma_r = \frac{P}{S}$$

ne dă rezistența de rupere a garniturii de prăjini

în care

$\sigma_r$ este rezistența de rupere, în kgf/cm²;
$P$ — efortul maxim, în kg;
$S$ — secțiunea minimă, în cm².

Ținînd seama că prăjinile în dreptul filetului sînt ramforsate, urmează că secțiunea minimă este în corpul prăjinii pe porțiunea neranforsată și este egală cu:

$$S = \frac{\pi}{4}\left(D_e^2 - D_i^2\right) = 0,785(5^2 - 3,75^2) = 8,6 \text{ cm}^2.$$

în care:

$D_e$ este diametrul exterior în cm
$D_i$ — diametrul interior în cm.

$$P = \alpha \cdot S \cdot L \, (\gamma - \gamma_1),$$

unde:

$\alpha$ este coeficient ce caracterizează tipul de prăjină ($\alpha = 1{,}11$);
$S$ — secţiunea în corpul prăjinii în cm²;
$L$ — adîncimea sondei în cm;
$\gamma$ — greutatea specifică a materialului de prăjini ($\gamma = 0{,}00785$ kg/cm³);
$\gamma_1$ — greutatea specifică a noroiului ($\gamma = 0{,}0012$ kg/cm³);
$P = 1{,}11 \cdot 8{,}6 \cdot 120\,000\,(0{,}00785 - 0{,}0012) = 7\,600$ kg.

Cum însă în practică solicitarea la tensiune maximă a prăjinilor nu este datorită greutăţii proprii, ci efortului de tracţiune necesar degajării garniturii prinse de teren (depuneri de detritus) urmează să introducem un coeficient $k = 1{,}4$.

$$\text{Deci } \sigma_r = k \frac{P}{S} = 1{,}4 \frac{7\,600}{8{,}6} = 1060 \text{ kgf/cm}^2.$$

Faţă de rezistenţa admisibilă a materialului la tracţiune simplă ($\sigma_t$) = 1 200 kgf/cm², nu există pericolul ruperii garniturii de prăjini în condiţiile arătate mai sus

b) *La răsucire.*

Prăjinile de foraj trebuie calculate la efortul de răsucire la care sînt supuse prin învîrtirea lor de la suprafaţă de către masa rotativă sau universalul granicului.

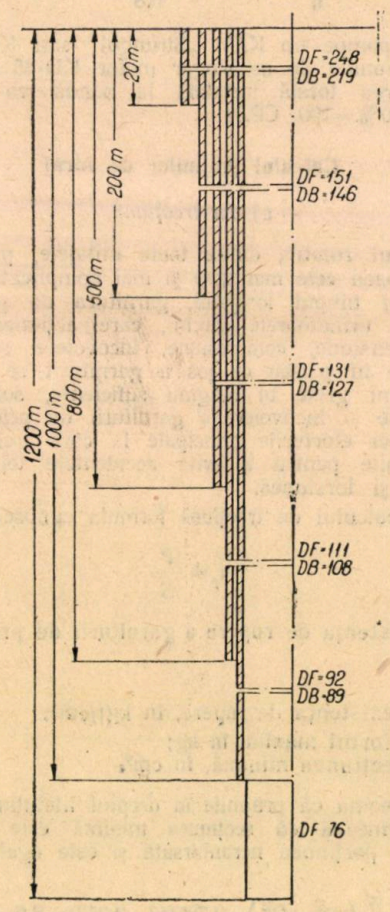



Fig. 1

Solicitarea maximă la torsiune ($\tau_{max}$) în prăjini la sarcina nominală a motorului va fi egală cu:

$$\tau_{max} = \frac{71\,620\,N \cdot \eta \cdot \lambda}{n \cdot W}$$

unde:

$N$ este puterea nominală a motorului, în CP;
$\eta$ — randamentul transmisiilor de la axul motorului la bacurile universalului, $\eta = 0{,}8$;
$\lambda$ — coeficient care ţine seamă de suprasolicitarea posibilă a motorului (pentru motoarele cu ardere internă $\lambda = 1 - 1{,}1$);
$n$ — numărul de rot/min al garniturii ($n = 150$);
$W$ — momentul polar al rezistenţei în secţiunea supusă la torsiune în cm³;

$W = \frac{\pi}{16} \frac{d_e^4 - d_i^4}{d}$, unde $d_e$ şi $d_i$ sînt diametrul exterior şi interior al prăjinii, în cm;

$$W = \frac{\pi}{16} \frac{5^4 - 3{,}75^4}{5} = 16{,}9 \simeq 17 \text{ cm}^3;$$

$$\tau_{max} = \frac{71\,620 \cdot 60 \cdot 0{,}8 \cdot 1}{150 \cdot 17} = 1\,340 \text{ kgf/cm}^2.$$

Solicitarea maximă la torsiune are loc în partea superioară a garniturii.

Întrebuinţînd în această parte a garniturii prăjini de 60 mm (grosimea peretelui de 7 mm) valoarea lui $\tau_{max}$ va fi mai mică:

$$W = \frac{\pi}{16} \frac{d_e^4 - d_i^4}{d} = 0{,}196 \frac{6{,}03^4 - 4{,}63^4}{6{,}03} = 28{,}2 \text{ cm}^3$$

şi

$$\tau_{max} = \frac{71\,620 \cdot 60 \cdot 0{,}8 \cdot 1}{150 \cdot 28{,}2} = 800 \text{ kgf/cm}^2,$$

ceea ce este permis dacă socotim că valoarea lui $\tau_{ad}$ este în jurul a 1 500 kgf/cm².

Tensiunea totală (rezultanta) care ia naştere în partea superioară a garniturii, după a 3-a teorie a rezistenţei, va fi:

$$\sigma_\Sigma = \sqrt{\sigma r^2 + 4\tau^2}$$

$$\sigma_\Sigma = \sqrt{1060^2 + 4 \cdot 800^2} = 1910 \text{ kgf/cm}^2.$$

Limita de curgere a materialului fiind de 3800 kgf/cm² vom avea un coeficient de siguranţă:

$$C_{sig} = \frac{\sigma_s}{\sigma_\Sigma} \frac{3800}{1910} = 2 \text{ — suficient.}$$

### Despre construcţia forajelor de adîncime executate cu sondeze

Pentru forarea găurilor de sondă, în special cele de mare adîncime, este necesar să se tindă la un număr mic de trecere de la un diametru la altul, ca numărul coloanelor de tubaj să fie cît mai mic posibil.

O bună şi continuă supraveghere a noroiului de foraj la sondă în mare măsură simplifică construcţia forajelor şi reduce (în unele cazuri complectamente) numărul coloanelor de tubaj.

La reducerea numărului de coloane de tubaj, contribuie şi întrebuinţarea de reţete adecvate, bine studiate a diferitelor soluţii şi amestecuri în cazul pierderilor de noroi.

Este necesar să se tindă spre forarea de puţuri cu diametre cît mai mici. Mărirea diametrelor duce la micşorarea vitezelor de foraj, la mărirea consumului de energie şi materialelor tăietoare de talpă (sape, widia, alice), la mărirea greutăţii instrumentelor, utilajelor, burlanelor consumate şi altele, adică toate la un loc conduc la ridicarea preţului de cost al metrului forat.

Nu este de mirare că, în ultimul timp, în străinătate (U.R.S.S. și S.U.A.) chiar la forajul sondelor de petrol și gaze se observă tendința de a se reduce simțitor diametrele găurilor de sondă.

Diametrele găurii depind de numărul coloanelor, iar acestea la rîndul lor sînt în funcție de intervalele slabe, neconsolidate care trebuie izolate, de viituri de ape, manifestări de gaze, etc.

Drept punct de plecare în alcătuirea construcției puțului servește diametrul final al probei de teren. Din considerente geologice diametrul carotei trebuie să nu fie mai mic de 35—40 mm.

In „Instrucția temporară pentru forajul de explorare" a Ministerului Geologiei U.R.S.S., pentru sondajele de adîncime executate cu sondeze, se indică construcția-proiect arătată în fig. 1.

Această construcție-proiect ține seamă de cazul cel mai defavorabil, cînd din cauza condițiilor profilului geologic trebuie tubate 4 coloane (afară de cea de ghidaj) pînă la adîncimea de 1200 m.

In practica de zi cu zi însă, aceste construcții se simplifică.

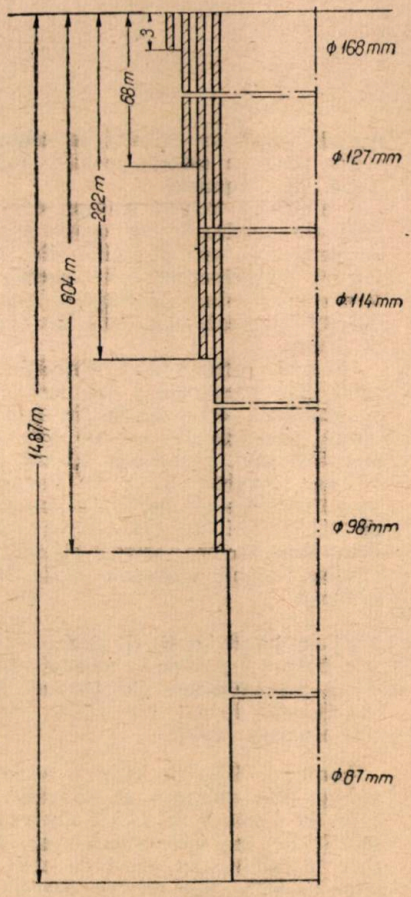



Fig. 2

Astfel în fig. 2 se arată una din construcțiile unor sondaje de adîncime executate în șantierul Șeglovskaia, trestul Artemuglerazvedka din bazinul carbonifer Donbass. Sondajul cu adîncime de 1487 m a fost forat cu o instalație ZIF — 1200 A în condițiuni geologice asemănătoare celor din regiunea Banat, adică în componența profilului geologic intră aproape aceleași roci: calcare, gresii și șisturi.

### Propuneri

In regiunea Banat pentru găurile de sondă de 1200 m adîncime propunem construcția arătată în fig. 3. Explicăm această construcție:

Pentru consolidarea gurii puțului este necesar să introducem un burlan de ghidaj, a cărui lungime poate varia de la cîțiva metri pînă la o coloană de 20—30 m în funcție de grosimea zonei de alterație a rocilor.

Coloana va trebui centrată și șiul ei cimentat.

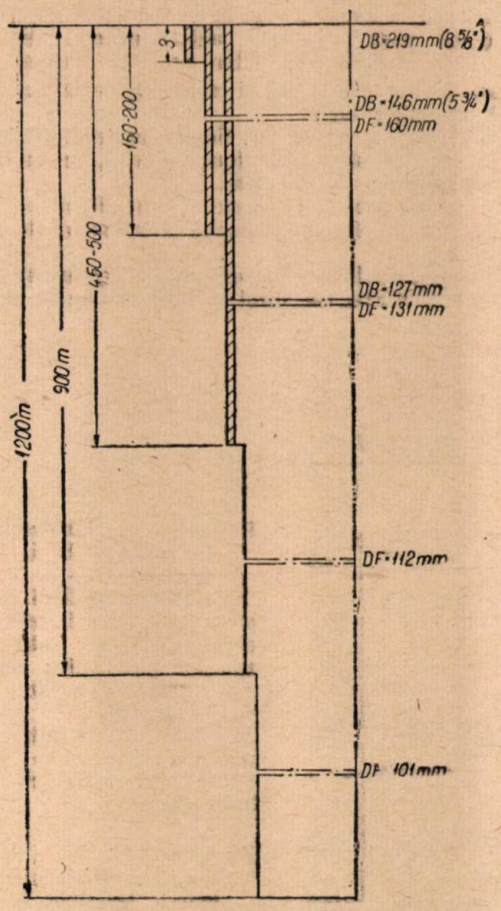



Fig. 3

Dat fiind că în această regiune sînt foarte dezvoltate fenomenele carstice în zonele superioare, sub burlanul de ghidaj forajul se va continua cu freza ø 160 mm pînă la adîncimea de 200 m, unde se presupune că peste 200 m fenomenele carstice lipsesc sau sînt slab dezvoltate. Acest interval, dacă este cazul, se va tuba cu o coloană de 146 mm necimentată. Mai departe forajul se continuă cu freză ϕ 131 mm pînă la 500 m, după care numai în cazurile extreme se va tuba o coloană de ø 127 mm.

In continuare forajul se execută cu freza ø 112 mm pînă la 900 m; acest interval nu se va tuba.

De la 900 m pînă la adîncimea finală 1200 m forajul se va continua cu freza ø 98—101 mm.

Construcția descrisă mai sus nu-i o construcție șablon și poate suferi modificări și simplificări de la caz la caz.

Instalația de foraj va fi compusă din:

— turlă metalică din burlane ø = 108 mm cu înălțimea de lucru de 18 m și o capacitate de lucru de 30 tone;

— geamblac cu 4 role, macara cu 3 role;

— granic Craelius B-3, XO-2 sau ZIF-1200 A, acționate de motoare electrice sau cu explozie a căror putere să nu fie mai mare de 90 CP și mai mică de 60 CP;

— pentru fluidul de foraj se vor întrebuința cîte 2 pompe KAM-„Strungul" sau KSP 250/40 (90×150) acționate separat de cîte un motor TN-60 de 25 CP.

Pînă la adîncimea de 700 m se vor folosi prăjini de 2 3/8" (60 mm) cu racorduri speciale. Peste adîncimea de 700 m partea de jos a garniturii se va întregi cu prăjini de 50 mm.

Deasupra tubului carotier sau sapei, va trebui să avem prăjini grele în lungimi suficiente.

La carotajul continuu în steril, se vor întrebuința freze insertate cu widia de tipul autoascuțitoare, alice de oțel și dacă va fi nevoie chiar freze cu diamant.

In util se vor putea folosi carotiere duble cu freze insertate cu aliaje dure.

Pentru a ne da seama în fiecare moment de lucrul frezei pe talpă și stării garniturii de foraj, se va întrebuința un indicator de greutate.

Pentru fiecare locație în parte se va întocmi un profil geologic-tehnic cît mai minuțios și un regim de foraj optim.

In încheiere, subliniem că explorările carbonifere prin sondaje de adîncime (în jurul a 1000 m) fie în Banat, fie în Valea Jiului, prin sondeze de tipul XO-2, ZIF-1200 A sau Craelius B-3, înlocuind instalațiile grele de tipul BU-40, 1 Mai, UZTM etc., vor putea avea un efect economic considerabil în ceea ce privește prețul de cost și de aceea trebuie să fie aplicate în mod sistematic în viitor.

**Bibliografie**

[1] Vozdvijenski și Vasiliev: *Mecanica forajului*, Gosgheoltehizdat, 1954.
[2] M. Brătescu: *Țevi de oțel pentru industria petroliferă*, Ed. Tehnică, 1953.
[3] E. F. Epstein: *Bazele tehnologiei de foraj a sondelor de expl. pentru cărbune*, Ugletehizdat, 1953 (l. rusă).
[4] Ministerul Geologiei — U.R.S.S.: *Instrucția provizorie pentru forajul de explorare*. Gosgheoltehizdat, 1951.

## *Documentare*

Radek O.: **Problema preparării lignitului mărunt.** Uhli, 8 (1958) nr. 2 (februarie) 66—70.

Necesitatea spălării lignitului mărunt este pusă în evidență prin calculul economiei obținute. Astfel, autorul arată că simpla epurare pneumatică este suficientă pentru fabricarea brichetelor energetice folosite pentru încălzire, în schimb fabricarea brichetelor de carbonizare impune folosirea unui separator care funcționează cu mai multă precizie, adică mai bine decît în hidrociclon.

Zaharov A. B., Miller I. A., Belîi K. A.: **Problemele modernizării combaterii focurilor la minele de Kusbas.** Ugol, 33 (1958), nr. 2 (februarie), 11—16.

Autorul arată că procedeul cu înnomolire este cel mai mult aplicat în Kusbas și-și propune să analizeze o serie de aspecte ale acestei metode ca: durata de înnoroire, neconcordanța înnoroirii și trecerii în orizonturile inferioare, dependența consistenței noroiului de umiditatea atmosferică și lipsa aparatelor de control al înnoroirii.

După analizarea acestor aspecte autorul face o serie de propuneri asupra modului de lucru și aparatajului utilizat în condițiile amintite.

Trofimov V. I. și Trenoghin M. A.: **Metode de exploatare a piloanelor subțiri de mare înclinare cu rambleu și transportul minereului în conteinere.** Gornîi Jurnal, 133 (1958) nr. 2 (februarie) 14—16.

Filonul este împărțit în panouri cu suitori plasați la interval de 50 m și înălțimi de etaj de 30—45 m. In centrul panoului se ridică pe măsura exploatării un suitor triplu compartimentat. Tăierea se face cu găuri de 0,5—0,8 m lungime și încărcături de 50—70 g.

Sortarea minereului se face în etaj. Minereul sărac se coboară pe suitori, iar minereul bogat se coboară în conteinere pe suitor pînă în galeria de bază unde se încarcă în vagonete.

Conteinerul constă dintr-un corp cu orificiu de încărcare, un capac prins într-o șarnieră și un dispozitiv de închidere. Corpul conteinerului este asemănător cu forma unei mingi de rugbi și este realizat din 12 elemente din tablă de oțel groasă de 3 mm.

In axa orizontală a corpului conteinerului este prevăzută o tije pentru tragerea și ghidarea conteinerului în panou. Lungimea conteinerului este de 900 mm. Lățimea 500 mm, capacitatea 0,1 m³, greutatea 47 kg. Productivitatea la transportul cu conteiner tras de un troliu pneumatic este de 2,5 t/oră la distanța de 25—30 m. Prin introducerea acestui sistem productivitatea muncii a crescut de la 1,9 la 2,8 m³/post.

Kojemiachin K. G. și Zalota L. F.: **Despre grosimea minimă industrială a zăcămintelor din bazinul Krivoirog.** Gornîi Jurnal 133 (1958) nr. 2 (februarie) 3—7.

Aproape 97% din rezerva bazinului Krivoirog este cuprinsă în zăcăminte cu grosimi de peste 5 m. 54,5% din rezerve sînt localizate în roci stabile, iar restul în roci instabile, din punct de vedere al înclinării 68% din rezerve cuprind straturi cu înclinări pînă la 60°.

Autorii calculează prețul de cost al exploatării în funcție de grosimea filonului și totodată și proporția în care se modifică diluarea minereului prin trecerea la grosimi mai reduse de filon. Aceste calcule arată că limita inferioară a grosimii industriale a unui zăcămînt este cuprinsă în limitele de la 1,5—2,8 m în cazul în care conținutul în fier al minereului este cel minim. Exploatarea zonelor de zăcămînt cu grosimi de circa 0,5 m mai mici decît cele calculate, este totuși economică numai în cazul în care conținutul în fier din minereu va fi cu 5—8% mai mare decît conținutul mediu pe mină.

**Maşina de foraj BM-150.** Promîşlenno-Ekonomiceskaia Gazeta nr 97/1958.

La minele din Magnitogorsk de curînd au fost terminate probele în producţie ale noii maşini pe şenile BN-150, destinate pentru forarea în exploatările în carieră a găurilor de împuşcare în roci de tărie medie, tari şi foarte tari. Maşina a fost construită de Filiala Academiei de Ştiinţe a U.R.S.S. din Siberia de vest, în colaborare cu Uzina de utilaj minier din Magnitogorsk.

La BM-150 în faţa cabinei este montat un braţ, prevăzut cu mecanismul de rotaţie şi de avans, care susţine şi dirijează garnitura de prăjini cu ciocan şi coroană armată cu metal dur. În interiorul cabinei se află utilajul auxiliar şi locul de muncă al sondorului.

Maşina funcţionează cu ajutorul ciocanului pneumatic după principiul forajului percutant-rotativ. Ciocanul avansează pe talpă în mod automat, împreună cu garnitura de prăjini. Lungimea garniturii permite forarea găurii pe întreaga lungime, fără operaţia de asamblare-demontare a prăjinilor. Tensiunea sondelor determină poziţia braţului, care cu ajutorul unui troliu electric poate fi fixat sub ori ce unghi.

Incercările au arătat, că noua maşină de foraj este superioară sondezei BU-2 la o serie de indici. Viteza de foraj este de 4—5 ori mai mare, iar diametrul găurii este cu 5 mm mai mic. Găurile se obţin cu o secţiune rotundă, fără caverne, ceea ce favorizează utilizarea explozivilor în formă de cartuşe. Maşina poate săpa găuri cu orice direcţie — de la verticală pînă la cea orizontală, astfel încît alegerea unghiului pentru taluzul treptei nu întîmpină dificultăţi. Cabina maşinii BM-150 este perfect protejată împotriva frigului şi intemperiilor.

Exploatarea uneltei de foraj este mult simplificată. Astfel înlocuirea coroanelor de foraj pe ciocan este foarte simplă; ele pot fi ascuţite chiar în cabina maşinii, în care este instalat un polizor special. Efectuarea forajului nu are nevoie de apă, ceea ce prezintă o importanţă deosebită în sezonul de iarnă.

În cursul probelor s-a stabilit că costul unui metru forat cu BM-150 este cu 50% mai mic în comparaţie cu cel care revine în cazul forajului cu sondeza BU-2.

În cursul anului curent uzina din Magnitogorsk va produce primul lot de maşini BM-150

**Ritmul de dezvoltare a mecanizării în industria carboniferă a U.R.S.S. în lumina cifrelor.** Din materialele în pregătire pentru culegerea „U.R.S.S. în cifre"

La începutul anului 1941 industria carboniferă a U.R.S.S. dispunea doar de 24 combine şi 36 maşini de încărcat steril. La acea dată combinele de înaintare, transportoare cu raclete, maşini de foraj rotativ-percutant erau inexistente.

La începutul anului 1948 parcul de utilaje ale industriei carbonifere sovietice dispunea de peste 3 000 combine, 290 combine de înaintare, 903 maşini de foraj rotativ-percutant, 5.234 maşini de încărcat steril, peste 38.000 transportoare cu raclete.

Pe aceeaşi perioadă numărul de locomotive electrice a crescut de la 1.841 la 13,826, cel al transportoarelor cu bandă — de la 2.920 la 11.325.

În prezent minierii sovietici dispun de posibilităţi reale pentru mecanizarea complexă în anii apropiaţi a tuturor proceselor.

**Turbociclon — un nou aparat universal pentru preparare mecanică.** Promîşlenno-Ekonomiceskaia Gazeta nr. 112/1958

În cadrul laboratorului de preparare mecanică al Institutului de geologie şi materii prime minerale din Asia Centrală a fost construit şi experimentat în producţie un nou aparat pentru preparare mecanică cu destinaţie universală.

Iniţial autorul a destinat invenţia sa pentru regenerarea noroiului de foraj. Cu ajutorul turbociclonului se pot cerne particule cu dimensiunea pînă la 50 sau chiar 20—10 microni, astfel că noroiul poate fi folosit în mod continuu.

Turbociclonul şi-a găsit un larg cîmp de aplicare şi în numeroase alte ramuri industriale. Astfel cu ajutorul lui au fost obţinute primele zeci de tone de caolină purificată, a cărei exploatare se desfăşoară în bazinul carbonifer Angren.

Noul aparat va fi folosit şi pentru eliminarea impurităţilor foarte fine din nisipurile de formare, destinate secţiilor de turnătorie.

**Concentrarea minereurilor sărace în Bazinul Krivoi Rog.** După Promîşlenno-Ekonomiceskaia Gazeta nr. 116/1958

La Stalino au fost recent terminate încercările noii metode de ardere magnetizantă a cuarţitelor feruginoase în pat fluidizat.

Această metodă, elaborată de oameni de ştiinţă din Institutul industrial din Donet în colaborare cu Institutul de cercetări ştiinţifice „Mehanobrcermet" din Krivoi Rog, permite utilizarea enormelor rezerve de minereuri nemagnetice sărace, existente în bazinul Krivoi Rog, care conţin numai 35% fier.

Astfel a fost elaborată o tehnologie specială şi un nou tip de cuptor de ars, cu o productivitate mult superioară agregatelor existente. Intr-un asemenea cuptor la temperatura de 600°C sub acţiunea gazelor reductoare (un amestec de gaze de furnal şi de cocs) minereul capătă însuşiri magnetice, care permit concentrarea lui apreciabilă.

La instalaţia experimentală, construită la uzina metalurgică din Stalino, s-a obţinut un concentrat care conţine peste 65% fier — adică cu 6% mai mult decît concentratul care se obţine în prezent chiar din minereuri magnetice.

Folosirea noului concentrat permite să se mărească randamentul furnalelor înalte cu 10%.

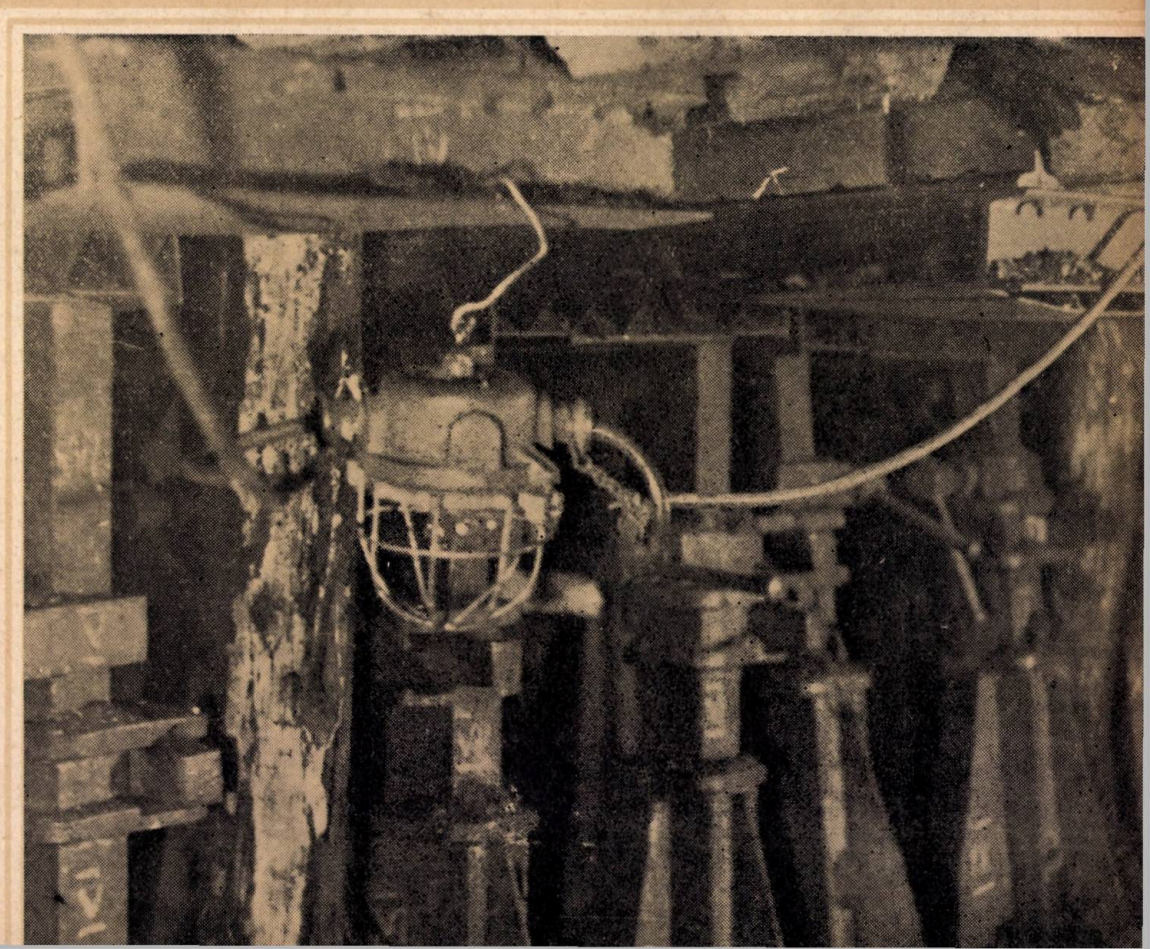
„REVISTA MINELOR", organ al Asociației Științifice a Inginerilor și Tehnicienilor din R. P. R. al Ministerului Industriei Grele — Departamentul Cărbune și Minereuri și al Ministerului Petrolului și Chimiei (Direcția Exploatărilor Miniere). Redacția: București, Str. Ioan Ghica nr. 3, Raionul Tudor Vladimirescu. Telefon: 13.07.30 și 13.57.28. Administrația și Casieria: Calea Victoriei nr. 118, Raionul I. V. Stalin. — Abonamentele se primesc la sediile filialelor și subfilialelor A. S. Î. T. din întreaga țară precum și prin responsabilii cu presa din cercurile A. S. I. T. — Instituțiile pot achita abonamentele pentru biblioteci și cabinete tehnice în contul nostru de virament: Consiliul Central A. S. I. T. 070124 B.R.P.R. Filiala I. V. Stalin „PUBLICAȚIILE TEHNICE ASIT", București. — Tarif pentru întreprinderi: lei 100 anual. — Tarif pentru muncitori, tehnicieni și ingineri: Revista Metalurgia și construcția de mașini lei 48 anual, iar celelalte reviste tehnice lei 30 anual.

I. P. 2, c. 190

E 1433

# Revista MINELOR

Institut. de Documentare Tehnică
BUCUREȘTI
ОБМЕН - CSERE
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - СМЕНА



3
1959
ASIT

Martie
1959
Anul X
Nr. 3

# Revista MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI GRELE — DEPARTAMENTUL CĂRBUNE ȘI MINEREURI ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI PETROLULUI ȘI CHIMIEI (DIRECȚIA EXPLOATĂRILOR MINIERE)

REDACȚIA: BUCUREȘTI • STR. ION GHICA, 3 • TELEFON: 13.07.30 și 13.57.28

## SUMAR

Pagina

* * *: Scurtă privire asupra situației industriei carbonifere mondiale . . 79—51

BARONENKOV A. V.: Dezvoltarea industriei miniere în Uniunea Sovietică 82—86

DIMITRESCU R.: Magnetism, tectonică și metalogeneză în Carpații Românești . . . . . 87—91

DUMITRESCU V. și GAVAN GH.: Considerații asupra forajului de explorare prin sondeze . . . . . 91—98

VASILIU M., UNTU A., UNTU R. și MATEESCU A.: Contribuții la caracterizarea fizică și mecanică a unor granite și granodiorite din Dobrogea . . . . . 99—107

BUBULAC A.: Considerații asupra trasării curbelor prin metoda tangentelor succesive . . . . . 108—110

DIN EXPERIENȚA ÎNTREPRINDERILOR

CIUPERCĂ P.: Modificarea transportoarelor cu raclete tip TP—1 . . 110—112

CRONICA

VISKY E.: Scurtă privire asupra lucrărilor de la Congresul minier internațional care a avut loc la Varșovia între 15—20 IX-1958 . . . 112—115

DIN ACTIVITATEA TRUSTULUI DE PROSPECȚIUNI, EXPLORĂRI ȘI DESCHIDERI DE MINE NOI

ANDRONESCU ANIȘOARA: Studiul calcografic al minereului complex din zăcământul Țibleș . . . . . 115—122

RECENZII

* * *: Analele Romîno-Sovietice seria geologie geografie . . . . 123—124

* * *: Cocsul metalurgic . . . . . 125

**Clișeul de pe copertă**: Susținerea cu cadre pășitoare în abatajul experimental al ICEMIN-ului de la mina Filipeștii de Pădure.

# REVISTA MINELOR

ANUL X — NR. 3 — MARTIE 1959


MŰSZAKI KÖNYVTÁR ORSZÁGOS 1883

## СОДЕРЖАНИЕ


Бароненков А. В.: **Развитие горной промышленности в Советском Союзе.** Отмечается гигантский рост сырьевой базы горнодобывающей промышленности за 40 лет советской власти, а также коренные преобразования в горном деле за тот же период времени, с точки зрения внедрения передовой техники и освоения новейших методов работы, что повело к бурному увеличению продукции и повышению производительности труда, а также к значительному снижению себестоимости производства.

Revista Minelor nr. 3/1959, СТР. 82—86.

Думитреску В. и Гэван Г.: **К вопросу крелиусного разведочного бурения.** Авторы подвергают рассмотрению как в отношении технологии и методов работы, так и используемого оборудования положение крелиусного бурения в Румынии. Показан ряд полученных результатов и вносятся предложения по дальнейшему направлению крелиусного бурения в целях повышения коммерческой скорости и снижения себестоимости проходки.

Revista Minelor nr. 3/1959, СТР. 91—98.

Василиу М., Унту А., Унту Р. и Матееску А.: **О физической и механической характеристике ряда добруджских гранитов и гранодиоритов.** В целях определения возможностей использования добруджских гранитов и гранодиоритов в строительстве для внешней или внутренней облицовки, кладки и для строительства дорог, изучены их физические и механические свойства (плотность, пористость, водопоглощаемость, сопротивление на сжатие, разрыв, срез, износ и т. д.). Результаты исследования образцов сведены в таблицы

Revista Minelor nr. 3/1959, СТР. 99—107.

Бубулак А.: **О разбивке кривых методом последовательных тангенсов.** Указывается, что метод последовательных тангенсов может быть значительно улучшен применением нового способа разбивки, увеличивающего производительность работ в 4 раза. Таким образом имеется возможность производить на кривых пикетаж четырех точек с одной теодолитной станции.

Revista Minelor nr. 3/1959, СТР. 108—110.

Андронеску Анишоара: **Минераграфическое изучение комплексной руды месторождения Циблеш.** В статье приводятся результаты минераграфических исследований, проведенных на образцах комплексной руды месторождения Циблеш. Дается краткое геологическое описание района, затем микроскопическое описание металлоносной минерализации и пустых пород и в заключение —выводы по вопросам металлогенезиса.

Revista Minelor nr. 3/1959, СТР. 115—123.


## CONTENTS


Baronenkov A. V.: **The development of mining industry in the Soviet Union.** It deals with the important growth of the basis of raw materials for the minirg industry during the period of years of the Soviet power. It shows also the radical changes achieved during this period of time by the mining enterprises, from the viewpoint of the introduction of the advanced techniques, the new methodes of working operations, having as a result the important growth of the output and labour productivity i.e. an important cut down of costprice.

Revista Minelor No. 3/1959, p. 82—86.

Dumitrescu V. and Găvan Gh: **Concerning the exploration drilling by means of coring outfit.** It analyses the today stage of drilling by means of coring outfits in Rumanian People's Republic both from the standpoint of technology and working method as well as from the equipment used. It gives a series of results and it outlines proposals for the future direction of operations with coring fits aiming at the growth of commercial speed and to cut down the costs per drilled meter.

Revista Minelor No. 3/1959, p. 91—98.

Vasiliu M., Untu A., Untu R. and Mateescu A.: **Concerning the physical and mechanical characterization of some granites and granodiorites from Dobrodjea.** They studied the physical and mechanical characterstics of natural stone (such as: density, porosity, water absorption, resistance to compression, bending, shearing and wear and tear, in order to establish the possibilities of using interior veneering material, or as material for masonry and roadvay work and so on. The results of research on samples of granite and granodiorite from Dobrodjea are given in the tables of this paper.

Revista Minelor No. 3/1959, p. 99—107.

Bubulac A.: **Concerning the tracing of curves by the method of successive tangents.** It shows that the method of successive tangents may sibly improved by a new computing and tracing method enabling to increase its efficiency up to four times, and giving the possibility to mark-out on the curve four points with the help of the theodolite from a single station.

Revista Minelor No. 3/1959, p. 108—110.

Andronescu Anişoara: **The chalcographic study of complex body ores from Tibleş-region.** It gives the results of chalcographic studies of complex body ores Tibleş-region. It briefly presents the geological description of the region, followed by a microscopic exposure of metal bearing mineralization and gangue minerales. Finally metallogenetic conclusions are given.

Revista Minelor No. 3/1959, p. 115—123.

# INHALT


Baronenkov A. V.: **Die Entwicklung der Bergbauindustrie in der Sowjetunion.** Man bezeigt die beträchtliche Entwicklung der Rohstoffbasis für die Bergbauindustrie in den letzten 40 Jahren der sowjetischen Macht, sowie die gründliche Umgestaltung der Bergwerker in Bezug auf die Einfuhrung der neuen Technik, der fortgeschrittenen Arbeitsmethoden, was eine erhebliche Steigerung der Produktion und der Arbeitsproduktivität bzw eine starke Herabstzung der Selbstkosten bewirkt haben.

Revista Minelor Nr. 3/1959, S. 82—86.

Dumitrescu V. und Găvan Gh.: **Betrachtungen über Schürfbohrungen.** Der heutige Stand des technologischen Vorgangs, der Arbeitsweise und der Ausrüstung der in der R.V.R. mit Hilfe von Schürfbohranlagen durchgeführten Tiefbohrungen wird in dem Aufsatz eingehend untersucht. Nach dem man einige Ergebnisse wiedergibt, macht man Vorschläge für ein richtigeres Betreiben der Schürfbohranlagen um eine Erhöhung der Bohrgeschwindigkeit und eine Verminderung der Unkosten pro Meter zu ermöglichen.

Revista Minelor Nr. 3/1959, S 91—98.

Vasiliu M., Untu A., Untu R. und Mateescu A.: **Beitrag zu der physikalischen und mechanischen Charakterisierung einiger Granite und Granodiorite aus Dobrudja.** Die Verfasser haben die physikalischen und mechaniscen Eigenschaften (Dichte, Porosität, Wasserabsorption, Druck-, Biege-, Scher- und Verschleisswiderstand) der Natursteine aus Dobrudja untersucht um ihre Gebrauchsmöglichkeiten als Furnierstoff oder als Baumaterial für Mauerwerke, Strassen usw. festzusetzen. In der im Aufsatz enthaltenen Tafel sind die Ergebnisse der auf die Granite und Granodiorite aus Dobrudja durchgeführten Prüfversuche zusammengestelt.

Revista Minelor Nr. 3/1959, S. 99—107.

Bubulac A.: **Betrachtungen über das Kurvenabstekken nach dem Verfahren der aufeinanderfolgenden Tangenten.** Man beweist dass die Methode der aufeinanderfolgenden Tangenten verbessert sein kann, wenn man das neue vom Verfasser vorgeschlagene Rechen-und Absteckverfahren benutzt, wordurch die Leistung der genannten Methode um das vierfache gesteigert wird, so dass aus einer einzigen Theodolitenstelle vier Punkte auf der Kurve abgesteckt werden können.

Revista Minelor Nr. 3/1959, S. 108—110.

Andronescu Anişoara: **Das chalkographische Studium der Cu-Pb-Zn-Harze der Lagersätte von Tibleş.** In dem Aufsatz sind die Ergbenisse der auf die Kupfer-Blei-Zink-Erze der Lagerstätte von Tibleş durchgeführten chalkographischen Untersuchungen dargestellt. Man beschreibt wieter die Geologie der Gegend und die mikroskopische Gestaltung der metallischen Vererzung und der Gangmineralien. Zum Schluss gibt man eine metallogenetische Zusammenfassung.

Revista Minelor Nr. 3/1959, S. 115—123.


# SOMMAIRE


Baronenkov A. V.: **Le développement de l'industrie minière en Union Soviétique.** On fait connaître le développement extraordinaire de la base de matière première pour l'industrie minière dans les derniers 40 ans du pouvoir soviétique, ainsi que les transformations radicales des entreprises minières au pont de vue de l'introduction de la nouvelle technique, des méthodes modernes de travail, ce qui a eu pour résultat l'augmentation considérable de la production et de la productivité du travail c.à.d. une réduction importante du prix de revient.

Revista Minelor No. 3/1959, p. 82—86.

Dumitrescu V. et Găvan Gh.: **Considérations sur le sondage d'exploration.** On fait l'analyse de l'etat actuel de la technologie, des méthodes de travail et de l'équipement des sondeuses d'exploration utilisées dans la R.P.R. On donne quelques résultats et l'on fait des propositions pour une utilisation plus efficace des sondeuses, afin d'augmenter leur vitesse commerciale et de dimineur le prix de revient par mètre creusé.

Revista Minelor No. 3/1959, p. 91—98.

Vasiliu M., Untu A., Untu R. et Mateescu A.: **Contribution à la caractérisation physique et mécanique de quelques granites et granodiorites de Dobroudja.** On étudie les propriétés physiques et mécanique (densité, porosité, absorption d'eaux, résistance à la compression, à la flexion, au cisaillement et à l'usure) de la pierre naturelle de Dobroudja afin d'établir ses possibilités d'utilisation comme matériel de placage intérieur et extérieur ou comme matériel de construction pour les maçonneries et pour les routes. Les résultats des recherches effectuées sur quelques échantillons de granites et granodiorites de Dobrodja sont exposés dans le tableau contenu dans l'article.

Revista Minelor No. 3/1959, p. 99—107.

Bubulac A.: **Considérations sur le traçage des courbes par la méthode des tangentes succesives.** On fait la démonstration que la méthode des tangents succesives peut être sensiblement améliorée si l'on utilise la nouvelle méthode de calcul et de traçage proposée par l'auteur, qui augmente le rendement de la méthode des tangentes succesives en donnant la possibilité de faire le piquetage de quatre points sur la courbe à partir d'une seule station de théodolite.

Revista Minelor No. 3/1959, p. 108—110.

Andronescu Anişoara: **L'étude chalcographique que du minéral complexe du gisement de Tibleş.** On expose les résultats des études chalcographiques effectuées sur le minéral complexe du gisement de Tibleş. On fait une courte description géologique de la minéralisation métallifere des metaux et des minéraux de gangue et l'on donne à la fin des conclusions métallogénétiques.

Revista Minelor No. 3/1959, p. 115—123.

E 1433

# Scurtă privire asupra situației industriei carbonifere mondiale

*Superioritatea sistemului economic socialist față de cel capitalist se evidențiază în mod clar, prin examinarea comparativă a dinamicii producției industriale în ansamblu și în special a industriei grele, în toate ramurile ei. Prin această examinare se pot de asemenea întrevedea perspectivele unei accentuări a crizei economice generale a țărilor capitaliste, accentuare ale cărei prime simtone și-au făcut apariția îndeosebi în industria carboniferă.*

*Caracterul dezvoltării industriale a U.R.S.S. și a principalelor țări capitaliste reiese clar din comparația ritmului mediu anual de creștere a producției industriale în U.R.S.S. și în aceste țări (tabela 1).*

*Tabela 1*

**Ritmul mediu anual de creștere a producției industriale în U.R.S.S. și în principalele țări capitaliste în perioadele: 1918—1957 și 1947—1957 în %**

| Perioada | U.R.S.S. | S.U.A. | Anglia | Franța |
|---|---|---|---|---|
| 1918—1957 | 10,1 | 3,2 | 1,9 | 3,2 |
| 1947—1957 | 15,9 | 4,3 | 4,3 | 8,1 |

*Datele din tabela 1 arată că producția industrială în principalele țări capitaliste în perioada 1918—1957 a avut un ritm anual de creștere cu mult mai mic decît creșterea respectivă în U.R.S.S., în special în perioada 1947—1957 deși niciuna din țările capitaliste nu a avut pierderile materiale pe care invazia fascistă în U.R.S.S. le-a provocat și care se apreciază la circa 680 miliarde ruble (acestea fiind numai pierderile directe, exclusiv cele provocate din reducerea sau stagnarea producției unor întreprinderi sau colhozuri). Rezultatele obținute de U.R.S.S. în perioada 1918—1957 și în special în perioada postbelică dovedesc în mod elocvent potențialul imens de care dispune economia socialistă. Acest potențial se oglindește și în faptul că în timp ce în anul 1913 U.R.S.S. ocupa locul al 5-lea în lume în ceea ce privește nivelul producției industriale, ajunge în anul 1957 să ocupe locul al 2-lea iar în unele ramuri industriale ca, spre exemplu, în cea carboniferă, ocupă locul întîi din lume în ceea ce privește capacitatea de producție anuală.*

*Dezvoltarea vertiginoasă a economiei socialiste este strîns legată de creșterea într-un ritm deosebit de rapid a productivității muncii. Dinamica productivității muncii în U.R.S.S. și în principalele țări capitaliste este prezentată în tabela 2.*

*Tabela 2*

**Dinamica productivității muncii în U.R.S.S. și în principalele țări capitaliste (anul 1913=100)**

| Anul | U.R.S.S. | S.U.A. | Anglia | Franța |
|---|---|---|---|---|
| 1913 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 1928 | 120 | 126 | 94 | 105 |
| 1937 | 318 | 135 | 113 | 129 |
| 1940 | 422 | 150 | 105 | 114 |
| 1950 | 580 | 185 | 124 | 125 |
| 1956 | 900 | 224 | 138 | 187 |
| 1957 | 950 | 228 | 140 | 201 |

*Din tabela 2 reiese că U.R.S.S. deține primul loc în lume în ceea ce privește ritmul de creștere al productivității muncii, că nivelul productivității muncii atins pînă în prezent în U.R.S.S. depășește nivelul din Anglia și Franța și se apropie foarte mult de nivelul productivității muncii din industria Statelor Unite.*

*În analiza aspectelor și rezultatelor întrecerii pașnice între lagărul socialist și cel capitalist, o atenție deosebită trebuie acordată domeniului industriei grele. Un aspect interesant îl constituie industria carboniferă din cele două lagăre.*

*În tabela 3 este redată producția de cărbuni din diferite țări, într-o serie de ani caracteristici, pentru dezvoltarea economiei celor două sisteme economice.*

*Tabela 3*

**Producția de cărbune în țările din lagărul socialist și în principalele țări capitaliste în milioane tone**

| Țara | 1929 | 1937 | 1950 | 1955 | 1956 | 1957 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| U. R. S. S. | 40 | 128 | 261 | 391 | 429 | 463 |
| Țările de democrație populară | 272 | 264 | 327 | 504 | | |
| Total lagărul socialist | 312 | 392 | 588 | 895 | | |
| Total lagărul capitalist | 1 245 | 1 161 | 1 218 | 1 236 | 1 276 | |
| din care | | | | | | |
| S. U. A. | 552,3 | 451,2 | 508,3 | 448,8 | 481,7 | |
| Anglia | 262,0 | 244,4 | 219,8 | 225,5 | 226,0 | |
| Franța | 55,0 | 45,3 | 52,5 | 57,3 | 57,1 | |
| R. F. Germană | 187,7 | 200,1 | 186,6 | 221,1 | 229,0 | |
| Japonia | 34,3 | 45,4 | 39,8 | 43,2 | 45,1 | |

*Datele din tabela 3 dovedesc că în timp ce producția de cărbuni în țările din lagărul socialist a făcut un salt important înainte, nivelul producției de cărbuni din țările capitaliste se menține foarte aproape de nivelul atins în anul 1929. În anul 1955 producția de cărbuni a lagărului socialist reprezenta 62%, în timp ce în 1929 ea reprezenta numai 25% față de totalul țărilor capitaliste.*

*Un fenomen deosebit de caracteristic îl constituie criza din comerțul internațional de cărbune din țările capitaliste care se manifestă simultan cu criza actuală a producției de cărbune din aceste țări.*

*Dacă în ceea ce privește criza producției de cărbuni din aproape toate țările capitaliste soluțiile se caută în reducerea numărului de zile lucrate, prin reducerea efectivelor de muncitori fie parțial fie total, prin închiderea minelor, prin reducerea numărului de schimburi lucrate zilnic și prin reducerea numărului de ore lucrate pe zi, așa cum se întîmplă în prezent în Anglia, Franța și R.F. Germană, în ceea ce privește criza acută a comerțului internațional de cărbune în lagărul capitalist aceasta oglindește o altă stare de fapte. În anul 1913 țările capitaliste exportau 14,3% din întreaga producție de cărbuni, în anul 1955 exportul reprezintă numai 8%. Scăderea volumului de export al cărbunelui a afectat în primul rînd Anglia, care în perioada citată a scăzut comerțul de la 95 la 12 milioane t anual. Situația creată a impus organizarea industriei carbonifere în principalele țări capitaliste din Europa în cadrul așa numitei Comisiuni Europene a Cărbunelui și Oțelului (CECO), avînd ca prim scop echilibrarea producției de cărbune și oțel în Anglia, Franța și R. F. Germană. Dat fiind dependența din punct de vedere al fondurilor de investiții în cadrul CECO de capitalul american, producția de cărbuni a fiecărei țări participante a fost limitată la o valoare sub posibilitățile de producție a acestor țări, restul de cărbune pînă la acoperirea nevoilor interne urmînd a fi importat din S.U.A.*

*Pătrunderea tot mai pronunțată a capitalului american în cadrul CECO, respectiv creșterea volumului de cărbune importat de țările europene din America de la 31,2 milioane t în anul 1954 la 60,9 milioane t în anul 1956 (deci o dublare a importului de cărbune american în decurs de doi ani), ritm care s-a menționat și ulterior, a produs criza actuală prin care trece CECO. Imensele stocuri de cărbune acumulate în special în R. F. Germană, Belgia și Anglia au determinat pe conducătorii CECO să procedeze la închiderea unor mine din Ruhr, Borrinage și Țara Galilor. Mișcarea de protest, în creștere, a minerilor din aceste mine, sprijiniți de grevele mai mult sau mai puțin continue ale minerilor de la restul exploatărilor carbonifere, a forțat Consiliul CECO să ia hotărîrea de reducere a importului de cărbune american, în vederea limitării actualei crize. Un alt aspect caracteristic din punctul de vedere al relațiilor de „colaborare și întrajutorare" între țările capitaliste îl constituie declarația guvernului american adresată CECO-ului în care se arată că reducerea importului de cărbune american ar putea avea repercusiuni serioase asupra economiei Statelor Unite, dat fiind faptul că piața cărbunelui din Statele Unite trece printr-o criză mult mai gravă decît cea a țărilor capitaliste europene. Totodată, fără a aștepta răspunsul Consiliului CECO la acest avertisment „încurajator", industria carboniferă americană a cerut luarea unor măsuri speciale de limitare a volumului de utilaje miniere importat din țările europene.*

*În timp ce industria carboniferă capitalistă trece prin cea mai mare criză, industria carboniferă socialistă continuă să se dezvolte cu aceeași dinamică accentuată, caracteristică economiei socialiste planificate.*

*Prezintă un interes deosebit dezvoltarea industriei carbonifere în țările socialiste în anii din urma celui de al doilea război mondial.*

*Astfel, în afară de U.R.S.S. care în perioada 1945 și 1957 a mărit producția de cărbuni de la 149,3 la 463 milioane t, în R. P. Polonă producția crește de la cca 27,4 la peste 100 milioane t, în R. Cehoslovacă creșterea este de la 27,6 la 75,2 milioane t, în R. P. Ungară de la 4,3 la 21,2 milioane t, în R. P. Bulgaria de la 3,6 la 11,7 milioane t, iar în R. P. Albania de la 3 mii t în anul 1945 la 236 mii t în anul 1957. În aceeași perioadă în R. D. Germană numai producția de cărbuni obținută în exploatările la zi ajunge la 211,5 milioane t, această țară fiind prima în lume în ceea ce privește exploatarea cărbunilor la zi. În timp ce în principalele țări capitaliste, și în special în cele din Europa, criza în industria cărbunelui capătă accente din ce în ce mai acute, în țările din lagărul socialist creșterea producției de cărbuni în anii de după război este în rapidă dezvoltare.*

*Examinînd situația industriei carbonifere din U.R.S.S. și din principalele țări capitaliste sub aspectul productivității muncii, datele din tabela 4 sînt edificatoare.*

*Tabela 4*

**Productivitatea muncii în industria carboniferă t/post la gura minei**

| Țara | 1913 | 1929 | 1938 | 1954 | 1955 | 1956 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| U. R. S. S. | 0,55 | 0,54 | 1,32 | 1,60 | 1,67 | 1,72 |
| R. F. Germană | 0,93 | 1,26 | 1,50 | 1,12 | 1,16 | 1,19 |
| Anglia | 1,03 | 1,10 | 1,16 | 1,31 | 1,30 | 1,32 |
| Franța | 0,70 | 0,69 | 0,82 | 1,0 | 1,04 | 1,09 |

*Dacă se iau în considerare condițiile naturale deosebit de favorabile ale zăcămintelor de cărbuni din S.U.A., care nu pot fi comparate cu cele ale zăcămintelor de cărbuni din Europa, rezultă că U.R.S.S. este țara în care productivitatea muncii în industria carboniferă este cea mai ridicată, în condițiile de zăcămînt comparabile. Examinînd situația principalelor țări producătoare de cărbuni din punct de vedere al productivității muncii în perioada 1950—1955, se constată că în timp ce în U.R.S.S. această productivitate crește de la 361 la 454 t/om și an, în Anglia creșterea este de la 298 la 303 t,*

în R. F. Germană de la 282 la 304 t, în Franța de la 206 la263 t, în Belgia de la 174—205 t/om și an iar în Olanda scade de la 290 la 250 t/om și an. Situația din industria carboniferă a țărilor capitaliste, oglindită prin aceste date, arată, ținînd seama de nivelul de mecanizare al industriei miniere în aceste țări, numărul de zile — om pierdute, datorită în special grevelor de protest împotriva condițiilor de salarizare și de protecție a muncii necorespunzătoare. Astfel în 1955 numărul mediu de zile de muncă realizate în industria carboniferă din Anglia a fost de 243 zile. În R. F. Germană — 259, în Franța — 243 iar în S.U.A. — 195 zile. Totuși, pentru a mări gradul de exploatare al muncitorilor folosiți în țările capitaliste prin diferite metode se mărește ziua de muncă. Astfel, numărul de ore muncă (exclusiv pauza pentru masă) în industria carboniferă a fost legalizat în Anglia la 8,30 ore, în R. F. Germană la 8 ore, în S.U.A. la 9 ore. Această situație se menține și în prezent, spre deosebire de cea din U.R.S.S. unde pentru munca în subteran a fost reglementată ziua de muncă de 6 ore.

Analiza dinamicii producției și productivității muncii din industria carboniferă a țărilor din lagărul socialist și a țărilor capitaliste arată cu claritate linia de viitor în acest domeniu al industriei grele. În timp ce în U.R.S.S. și în țările de democrație populară se elaborează planurile de dezvoltare pe o perioadă mai mare care prevăd mărirea producției de cărbuni și a productivității muncii, în industria carboniferă a principalelor țări capitaliste s-a instaurat o criză cu tendințe de generalizare. Existența Comisiunii Europene a Cărbunelui și Oțelului, a cărei denumire „europeană" este mai mult de natură pur geografică, decît de natură politică, dat fiind totala aservire a acestei Comisiuni industriale carbonifere americane. În ceea ce privește modul în care se caută ieșirea din această criză, se aplică mijloacele obișnuite într-o țară capitalistă și anume : restrîngerea activității industriale prin închiderea minelor, prin reducerea numărului de zile lucrătoare și deci prin creșterea numărului de șomeri, mărindu-se pe de altă parte numărul de ore de lucru din cadrul unui schimb la muncitorii angajați, simultan cu menținerea aceleiași salarizări.

O variantă nouă de „rezolvare" a crizei în industria carboniferă din S.U.A. o constituie încercarea de a menține producția de cărbuni impunînd partenerilor politici acceptarea importului de cărbune american indiferent de faptul că prin aceasta criza industriei carbonifere din țara importatoare se accentuează și mai mult.

Este ușor de precizat la ce va duce această criză : reducerea capacității de producție, reducerea ritmului de mecanizare a industriei carbonifere și extinderea crizei și în alte domenii industriale. Simultan însă existența crizei din industria carboniferă a țărilor capitaliste duce la solidarizarea proletariatului din toate țările capitaliste și totodată la intensificarea acțiunilor acestui proletariat, acțiuni cu atît mai importante cu cît ea a și început să se desfășoare pe un front foarte larg ce pornește din Ruhr, trece prin Borrinage și Pas de Calais pentru a ajunge în Țara Galilor. Această „criză localizată", cum este denumită în Occident, afectează de fapt o întindere mult prea mare și este mult prea profundă și plină de urmări importante, ducînd la o fisurare și mai pronunțată a întregului sistem capitalist.

# Dezvoltarea industriei miniere în Uniunea Sovietică

Cand. în ştiinţe **A. V. Baronenkov**

**Institutul de Mine l. V. Stalin, Moscova**

In ajunul primului război mondial (1914—1918) nivelul economic al Rusiei era extrem de redus. In producţia industrială şi agricolă globală, industriei îi reveneau numai 42,1%. Rusia prerevoluţionară realiza numai 2,5% din producţia industrială mondială.

In anul 1918 V. I. Lenin scria: „Rusia prerevoluţionară era o ţară excepţional de înapoiată, săracă şi semisălbatică, iar echipamentul ei cu unelte moderne de producţie era de patru ori mai slab decît al Angliei, de cinci ori decît al Germaniei şi de zece ori decît al Americii" *)

In anul 1957 volumul producţiei industriale în U.R.S.S. a crescut în comparaţie cu anul 1913 de 33 ori, iar producţia mijloacelor de producţie — de 74 de ori. In prezent, în ce priveşte volumul producţiei industriale, U.R.S.S. ocupă al doilea loc în lume.

In decurs de 40 de ani ai puterii sovietice, industria carboniferă şi minieră a Uniunii Sovietice s-a dezvoltat, devenind o ramură puternică a economiei naţionale, echipată cu tehnică modernă, aflîndu-se la un nivel superior de mecanizare. In comparaţie cu producţia Rusiei prerevoluţionare, producţia de cărbuni şi de minereuri de metale feroase, neferoase, de metale rare şi preţioase în U.R.S.S. a crescut de cîteva ori. Pe o scară largă se desfăşoară extracţia minereurilor de metale care înainte nu se exploatau în Rusia, ci se importau, ca de exemplu: aluminiu, nichel, cobalt, wolfram, molibden, staniu, magneziu, titan, vanadiu ş. a.

Extracţia de cărbuni, de minereuri şi producţia de metale feroase şi neferoase au atins în U.R.S.S. un nivel care satisface integral necesităţile ţării, fără a mai fi nevoie de import, cu toate că cererile pentru metale în economia naţională au crescut enorm.

Creşterea consumului de metale, cu deosebire în anii postbelici, este legată de industrializarea neîntreruptă a ţării şi exportul intensiv de minereuri şi metale feroase în ţările de democraţie populară.

De la 9,2 milioane t în anul 1913 extracţia de minereuri de fier s-a ridicat în anul 1957 la 84,2 milioane t, adică a crescut mai mult de nouă ori. Extracţia de minereuri de cupru şi de minereuri de plumb şi zinc a crescut de 10—15 ori. In afară de aceasta în cantităţi foarte mari, măsurate în milioane de t, se extrag minereuri de aluminiu, nichel, cobalt, staniu, wolfram, molibden şi altele.

In anul 1957, în comparaţie cu anul 1956, producţia de minereu de fier a sporit cu 7,8%, de minereu de cupru — cu 8,3%, de minereu de plumb şi zinc — cu 1,1%, de minereu de nichel — cu 5,1% şi de bauxită — cu 6,7%.

In cursul anului 1957 au intrat în funcţiune cariera Sokolovsk din sistemul combinatului minier şi de preparare mecanică Sokolovsk-Sarbai în regiunea Kustanai şi cariera Abakan în ţinutul Krasnoiarsk. In bazinul Krivoi-Rog au fost date în exploatare mina Saksagan din sistemul Direcţiei miniere „Dzerjinski", cu capacitatea proiectată de 3,5 milioane tone şi mina Iujnaia, a Direcţiei miniere „Congresul al XX-lea al P.C.U.S.", cu capacitatea proiectată de 1,85 milioane t anual.

In cursul anului 1958 a început construcţia a trei importante combinate miniere şi de preparare mecanică în bazinul Krivoi Rog, pentru exploatarea cvarţitelor feroase în carieră. Capacitatea de producţie a combinatului minier şi de preparare mecanică „Novo-Krivoi Rog" şi a celui de-al doilea „Combinat de Sud", reprezintă cîte 9 milioane t minereu brut, iar a combinatului „Central" — 15 milioane t minereu brut. In Ural a început construcţia combinatului minier şi de preparare mecanică din Kacikanar cu o capacitate anuală de 15 milioane t. In regiunea anomaliei magnetice din Kursk, a început construcţia unei importante cariere la zăcămîntul de minereuri de fier bogate din Mihailovo.

Extracţia de huilă şi de cărbune brun de la 29,1 milioane t în anul 1913 s-a ridicat în anul 1957 la 463 milioane t, adică a crescut aproape de 16 ori. In anul 1957 în comparaţie cu anul 1956 extracţia de cărbune a crescut cu 7,7% ceea ce reprezintă un plus de 33 milioane t. In acelaşi an au fost date în exploatare o serie de mine şi cariere noi, în special în regiunile estice ale ţării, cu capacitatea totală de producţie de circa 30 milioane t anual. Incepînd din anul 1946 şi pînă în anul 1957, în cadrul întreprinderilor în funcţie ale industriei carbonifere au intrat mine şi cariere noi cu capacitatea totală de circa 286 milioane t cărbune anual.

In anii puterii populare, deosebit de impetuos s-a dezvoltat extracţia de cărbune prin exploatare la zi la care productivitatea muncii este de 5—6 ori mai mare, iar preţul de cost al producţiei de 3—4 ori mai mic decît în cazul exploatării subterane. Inainte de revoluţie, exploatarea cărbunelui la zi se practica în cantităţi infime numai în Ural (zăcămîntul Bogoslovskoe).

Dinamica extracţiei cărbunelui în U.R.S.S. este redată în tabela 1.

Din tabela 1 rezultă că în decurs de 40 de ani ai puterii sovietice producţia totală de cărbune a crescut de 16 ori, producţia din exploatări subterane a sporit de 13 ori, iar producţia din exploatări la zi de 450 ori. Ponderea extracţiei de cărbune prin exploatare la zi de 0,6% în anul 1913 a ajuns la 18% în anul 1957.

In Rusia prerevoluţionară baza de materii prime a metalurgiei feroase şi neferoase era foarte slab cercetată. Partidul Comunist al Uniunii Sovietice, ţinînd seama de importanţa mare a industriei metalurgice în economia naţională şi în transformarea socialistă a ţării, a trasat geologilor încă în primii ani după revoluţie sarcina de a studia planificat şi cît mai rapid baza de materii prime a industriei metalurgice.

*) V. I. Lenin, **Opere**, Vol. 19, pag. 261.

Din inițiativa lui V. I. Lenin, încă din vara anului 1918 au fost organizate lucrări de explorări geologice la anomalia magnetică din Kursk. În perioada 1923—1930 a început pe o scară largă studiul teritoriului Ucrainei, Crimeei, Uralului, Kazahstanului, Asiei Centrale, Caucazului și Siberiei de est. O dezvoltare deosebită au căpătat lucrările de explorări geologice privitoare la studiul bazei de materii prime a industriei metalurgice, după Marele Război pentru Apărarea Patriei, care se desfășoară cu metode mai perfecționate și cu aplicarea ultimelor realizări ale științei și tehnicii.

În consecință, în decurs de 40 de ani ai puterii sovietice, baza de materii prime a industriei metalurgice a crescut extrem de mult în ce privește rezervele și cantitatea de metale, care au început să fie produse în U.R.S.S.

În anul 1913 rezervele totale de minereu de fier luate în evidență în Rusia nu depășeau 2 milioane tone, din care rezerve explorate — circa un miliard tone.

În anul 1956, în ce privește cantitatea de rezerve explorate de minereu de fier — peste 34 miliarde t — Uniunea Sovietică deține primul loc în lume.

Conținutul mediu de fier în zăcămintele explorate ale Uniunii Sovietice (38%) este mai mic decît în S.U.A., India și Suedia, însă considerabil mai mare decît conținutul din minele Marii Britanii, Franței și R.F.G., unde conținutul variază de la 28 pînă la 30%.

Resursele de minereu de fier ale Rusiei țariste erau concentrate în bazinul Krivoi Rog și în Ural. În Rusia prerevoluționară, zăcăminte de molibden nu erau cunoscute, iar în prezent, în ce privește rezervele de molibden, inclusiv minereuri sărace diseminate, U.R.S.S. ocupă primul loc în lume, iar fără minereuri sărace — al doilea loc.

Ca rezerve de wolfram, Uniunea Sovietică ocupă al doilea loc în lume după Republica Populară Chineză.

În ce privește resursele de materie primă pentru industria de aluminiu, de minereu de mangan și de crom, U.R.S.S. ocupă primul loc în lume.

În Rusia prerevoluționară nu existau rezerve explorate de minereuri de staniu, iar cositorul metalic nu se producea. În faza inițială de dezvoltare a industriei de cositor în U.R.S.S., masa principală de staniu se extrăgea din zăcăminte aluvionare, iar în prezent ponderea rezervelor de staniu în zăcămintele aluvionare s-a redus pînă la 9%. Importante zăcăminte primare de minereuri de staniu au fost explorate în Iakuția, Primorie, R.S.S. Kazahă, Asia Centrală. Ca rezerve de staniu, U.R.S.S. ocupă unul din primele locuri în lume.

Pe teritoriul Uniunii Sovietice au fost explorate importante rezerve de alte metale: mercur, stibiu, niobiu, tantal, zirconiu, litiu, beriliu, stronțiu, și multe alte elemente rare și disperse. Industria sovietică este asigurată cu materie primă pe o perioadă îndelungată pentru producția acestor metale.

Rezultatele obținute în ce privește baza de materii prime a industriei metalurgice îi asigură o largă dezvoltare conform cu hotărîrile celui de al XXI-lea Congres al P.C.U.S. Totuși, gradul de studiere a subsolului Uniunii Sovietice încă nu este suficient, astfel încît în fața geologilor sovietici stă o sarcină importantă, legată atît de continuarea studiului, cît și de descoperirea noilor zăcăminte de minereuri de metale feroase și neferoase, în special a celor cu un conținut ridicat în metale.

*Tabela 1*

**Dinamica extracției cărbunelui în U. R. S. S. (în mii t și în %)**

| Modul de exploatare a cărbunelui | 1913 | 1928 | 1932 | 1940 | 1945 | 1950 | 1955 | 1957 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Exploatarea în subteran, mii t | 28 968 | 35 210 | 63 994 | 159 614 | 131 653 | 233 948 | 326 325 | 379 700 |
| % | 99,4 | 121,5 | 220,7 | 550,3 | 453,7 | 806,7 | 1 125,2 | 1 309,3 |
| 2. Exploatarea la zi mii t | 185 | 300 | 366 | 6 309 | 17 780 | 27 141 | 64 934 | 83 300 |
| % | 0,6 | 162,1 | 198,0 | 3 405,4 | 9 610,8 | 15 077,7 | 35 100,0 | 45 027,0 |
| 3. Producția totală mii t | 29 153 | 35 510 | 64 360 | 165 923 | 149 333 | 261 089 | 391 259 | 463 000 |
| % | 100 | 122,4 | 221,9 | 572,0 | 513,7 | 900,3 | 1 349,1 | 1 596,5 |

Astăzi peste 27% din toate rezervele explorate de minereu de fier se află în zăcămintele situate la est de Ural, printre care circa 15% — în RSS Kazahă. În cursul ultimilor trei ani în regiunile Kursk și Belgorod au fost descoperite rezerve foarte mari de minereuri bogate în fier. La zăcămîntul Gostișcev, regiunea Belgorod, rezervele explorate de minereuri, cu un conținut în Fe de 56,9% reprezintă circa 2 miliarde t, adică depășesc de 2,5 ori rezervele minereurilor bogate din bazinul Krivoi Rog.

În ceea ce privește rezervele explorate de cupru, Uniunea Sovietică ocupă unul din primele locuri în lume. De regulă minereurile de cupru sînt minereuri complexe și în afară de cupru conțin zinc, sulf, cadmiu, aur, argint, plumb, seleniu, telur ș.a. Un alt tip de minereuri conține molibden și metale rare, iar un al treilea tip de minereuri — nichel, cobalt și metalele din grupul platinei.

Pînă în anul 1928 rezervele de minereuri de cupru au fost explorate numai în Ural și în Transcaucazia, iar în prezent zăcăminte cu importante rezerve de cupru au fost explorate în Kazahstanul central, RSS Uzbekă, în Altai, în ținutul Krasnoiarsk, regiunea Murmansk, Caucazul de Nord etc.

În anii puterii sovietice, rezervele de plumb și zinc au sporit de cîteva zeci de ori, iar perspectivele pentru creșterea continuă a rezervelor de minereuri polimetalice sînt mari.

Producția de nichel a fost realizată numai în perioada sovietică, iar ca rezerve de nichel, U.R.S.S. ocupă al doilea loc în lume.

Pe întregul teritoriu al țării s-a desfășurat pe scară foarte mare prospecțiuni și explorări pentru cărbune. S-au descoperit și s-au studiat în mod detaliat numeroase noi zăcăminte. În urma desfășurării lucrărilor geologice de explorare, astăzi, în ce privește rezervele de cărbune, Uniunea Sovietică ocupă primul loc în lume.

Conform situației la data de 1 ianuarie 1958, rezervele totale de cărbune reprezentau 8 600 miliarde t sau de 36 de ori mai mult decît cele existente în anul 1913. Circa 92% din aceste rezerve se află în regiunile situate la est de Ural. În aceste regiuni există zăcăminte cu rezerve colosale de cărbune, care pot fi exploatate prin metoda cea mai ieftină — în carieră. Conform datelor prezentate de Centroghiproșaht, la 1 ianuarie 1957 rezervele explorate de cărbune de categoriile $A+B+C_1$ la zăcămintele care pot fi explorate în carieră, însumau circa 15 miliarde t. Aceasta va permite ca în U.R.S.S. extracția de cărbune prin metoda în carieră să ajungă la 500 milioane t anual.

În Rusia prerevoluționară minele și carierele reprezentau întreprinderi miniere mici, cu o tehnică imperfectă și înapoiată. Primele perforatoare au apărut în minele bazinului Krivoi Rog în cursul primului război mondial. În cel mai mare bazin carbonifer — Donet — în anul 1913 existau numai 28 haveze de tip greu. Transportul minereului în mine și cariere se făcea cu cai, iar ex-

tracţia minereului se realiza în cea mai mare parte cu ajutorul maşinilor cu abur.

În bazinele cele mai importante — Donet şi Krivoi Rog — existau doar cîteva maşini electrice de extracţie.

Lucrările miniere constituiau sectorul cel mai înapoiat al industriei metalurgice, unde toate procesele principale şi auxiliare, legate de extracţia minereului şi cărbunelui, se făceau manual. Ponderea specifică a producţiei mecanizate de cărbune în anul 1913 reprezenta doar 1,7%.

Bogăţiile minerale naturale ale Rusiei se aflau în cea mai mare parte în mîinile capitaliştilor străini. Ponderea capitalului străin în industria metalurgică, minieră şi carboniferă a Rusiei, în raport cu întregul capital în anul 1913, reprezenta: siderurgia — 80%, aur şi platină — 55%, cupru — 76%, zinc şi plumb — 87% şi cărbune — 59%.

Intr-o asemenea situaţie este clar de ce întîrzia explorarea zăcămintelor de minereuri, în special de metale neferoase, precum şi cauzele care au dus la exploatarea rapace a zăcămintelor. Existenţa braţelor de muncă ieftine în Rusia a determinat exploatarea manuală a zăcămintelor de minereuri.

Monopolurile străine frînau în mod artificial creşterea extracţiei de cărbune şi de minereuri de metale feroase şi neferoase în Rusia, pentru a menţine preţuri mari de monopol al cărbunelui şi al materiilor prime metalurgice şi pentru ca Rusia să fie forţată să mărească importul de cărbune şi minereu. Este suficient să menţionăm că deşi în Rusia existau importante rezerve de cărbune, totuşi în anul 1913 importul de cărbune a ajuns la 8,7 milioane t, reprezentînd, aşadar, circa 30% din întreaga producţie de cărbune de atunci.

În decurs de 40 de ani minele de cărbune şi de minereuri şi carierele din Uniunea Sovietică s-au transformat în mod radical, constituind întreprinderi mari, echipate cu o tehnică înaintată.

Procesele de producţie la întreprinderile industriei cărbunelui şi a minereurilor — tăierea, perforarea, abatarea — au fost complet mecanizate. Încărcarea mecanizată a cărbunelui în frontul de abataj la strate cu căderi mici şi medii, în anul 1940 a reprezentat 0,1% în raport cu volumul total al lucrărilor executate, iar în anul 1957 acest indice reprezenta aproximativ 40%. În anul 1957 încărcarea mecanizată la efectuarea lucrărilor miniere pregătitoare a atins în industria carboniferă şi minieră 50%, iar la minele bazinului cu minereuri de fier din Krivoi Rog — 90%.

În anul 1913 producţia medie anuală de cărbuni pe mină nu depăşea 30 000 t, iar în anul 1957 ea a crescut aproximativ de 10 ori, ajungînd la 320 000 t.

Astăzi producţia anuală a carierei din sistemul combinatului metalurgic Magnitogorsk depăşeşte mai mult decît de două ori producţia anuală de minereu de fier din toate minele şi carierele Rusiei ţariste în anul 1913.

În bazinul Krivoi Rog funcţionează cariera „Combinatului minier şi de preparare din sud" cu o capacitate de producţie egală cu producţia anuală de minereu de fier în Rusia în anul 1913. În afară de aceasta au fost avizate proiectele şi s-a trecut parţial la construcţia altor patru cariere, de aceeaşi capacitate.

În anul 1913, în Ural, 300 întreprinderi miniere au extras 1,7 milioane t minereu de fier, adică de trei ori mai puţin decît se extrage astăzi numai la mina „Gigant" din bazinul Krivoi Rog.

În decurs de 40 de ani ai puterii sovietice, producţia anuală de minereuri de fier, de crom, de cupru, de plumb şi zinc a crescut în comparaţie cu anul 1913 de 10—15 ori. Dacă vom ţine însă seama de noile ramuri create ale industriei miniere: nichel şi cobalt, wolfram, molibden, staniu, aluminiu şi de metale rare, volumul producţiei anuale de materii prime pentru industria metalurgică a sporit aproximativ de 20 de ori.

Intr-o măsură şi mai mare s-a mărit volumul lucrărilor miniere pentru extracţia de cărbune, de minereuri, de metale feroase şi neferoase, de aur şi de fondanţi, care în anul 1957 a însumat circa 2,0 miliarde t masa minieră anual, adică în comparaţie cu anul 1913 s-a mărit cu aproximativ de 50 ori. O asemenea creştere a volumului de masă minieră se explică prin punerea în exploatare a minereurilor cu un conţinut mai redus de de metal. Ponderea minereului bogat în fier a reprezentat în producţia totală 35%, în timp ce în anul 1913 se extrăgea numai minereul bogat, care nu necesită prepararea mecanică. În prezent, conţinutul limită al metalelor în minereurile de metale neferoase, în comparaţie cu anul 1913 s-a redus de cîteva ori. În afară de aceasta, la exploatarea carierelor adînci, coeficienţii de descopertă au crescut apreciabil, în comparaţie cu carierele mici care funcţionau în anul 1913.

Este evident că o creştere atît de mare a industriei cărbunelui şi a minereurilor a devenit posibilă datorită grijii permanente a Partidului Comunist şi a Guvernului Sovietic pentru dezvoltarea intensivă a industriei carbonifere şi metalurgice şi datorită iniţiativei creatoare a muncitorilor şi personalului tehnico-inginerese în ce priveşte însuşirea şi aplicarea tehnicii şi tehnologiei noi la exploatarea zăcămintelor de cărbune şi de minereuri.

Cel mai important indicator al perfecţionării tehnicii şi tehnologiei în extracţia de cărbuni şi minereuri şi al metodelor de organizare a producţiei este productivitatea muncii.

În anul 1913 productivitatea anuală a unui muncitor în industria minieră la exploatarea minereului de fier era de 199 t, în anul 1928 ea a crescut pînă la 283,9 t, în 1932 — la 353,5 t în 1937 la 904,6 t, iar în anul 1940 la extracţie în subteran în bazinul Krivoi Rog productivitatea anuală a muncii pe cap de muncitor era de 1 212 t.

În anul 1957, în bazinul Krivoi Rog la minele fruntaşe, productivitatea anuală pe cap de muncitor pe mină a ajuns la 2 000 t.

Productivitatea pe schimb a unui miner — perforator la lucrările de abatare variază în limite mari — de la 30—120 t. funcţie de tăria minereului, grosimea zăcămîntului de minereu şi de metoda de exploatare. Totodată trebuie menţionat că brigada tov. Zinkov (mina „Karl Liebknecht", Krivoi Rog), în decurs de trei ani de-a rîndul a atins o productivitate pe cap de miner-perforator de la 205 la 306 t pe schimb, adică aproximativ de 60 de ori mai mult decît productivitatea unui miner-perforator în cazul perforării manuale folosite în anul 1913.

În industria carboniferă, datorită unei ponderi mari de strate cu grosime mică, care se exploatau în bazinul Donetului, creşterea productivităţii muncii rămînea mult în urmă în raport cu creşterea productivităţii muncii existentă în industria minieră a minereurilor de fier. Productivitatea anuală pe cap de muncitor pe exploatare în industria carboniferă era în anul 1913 de 150 t, în 1928—152,4 t, în 1932—194,4 t, în 1937—322,4 t, în 1940—367,2 t, iar în 1957 a ajuns la 465,6 t, adică în comparaţie cu anul 1913 ea a crescut de 3,1 ori. Dacă vom ţine seama numai de extracţia cărbunelui în subteran în aceeaşi perioadă de timp, productivitatea unui muncitor la extracţie a crescut de 2,7 ori.

În anul 1957 productivitatea anuală a muncitorului la extracţie în cariere, luată în medie pe întreaga industrie carboniferă a fost 2 280 t şi la carierele bazinului Karaganda — 2 800 t.

Productivitatea muncii minerului-perforator şi muncitorului pe mină depinde în cea mai mare măsură de metoda aplicată de exploatare, de înălţimea etajului şi subetajului.

Aplicarea unor metode de exploatare de înaltă productivitate cu abatarea minereului cu ajutorul găurilor de mină adînci, surpării pe etaje, surpării pe subetaje, cu înălţimea mărită a subetajului, duce la o creştere pronunţată a productivităţii muncii.

În cursul ultimilor 10 ani la minele bazinului Krivoi Rog, la cele din Ural şi de la anomalia magnetică din Kursk, la minele de plumb şi zinc ale combinatelor din Leninogorsk şi Tekeli au început să se aplice pe scară largă metode de exploatare de înaltă productivitate cu abatarea minereului cu ajutorul găurilor de mină orizon-

tale şi verticale adînci pe întreaga înălţime a etajului, precum şi metoda de surpare pe etaje şi surpare pe subetaje, cu înălţimea mărită a subetajului. În bazinul Krivoi Rog în anul 1957, cu ajutorul acestor metode se extrăgea circa 65% din întreaga cantitate de minereu exploatată în subteran.

Ponderea producţiei de minereuri de metale neferoase şi rare cu ajutorul unor metode de exploatare de înaltă productivitate, a reprezentat în raport cu producţia totală pe anul 1957 circa 25%.

Sistemul de surpare forţată pe etaje are cîteva variante, care se pot reduce la două tipuri principale: cu camere orizontale de compensaţie şi cu camere verticale de compensaţie. Primul tip s-a răspîndit în bazinul cu minereu de fier din Krivoi Rog, iar al doilea — la minele de plumb şi zinc ale combinatului Leninogorsk.

Practica aplicării metodelor cu surpare pe etaje şi cu surpare forţată la mina „Dzerjinski" confirmă că surparea forţată pe etaje este mai eficientă decît surparea pe etaje.

La mina „Gigant" de la Direcţia minieră „Dzerjinski", unde se aplică pe scară largă metode eficiente de exploatare, productivitatea unui miner-perforator reprezintă în medie 135 t pe schimb.

La minele „Inguleţ" şi „Roza Luxemburg" la exploatarea unei serii de blocuri prin metoda „surparea subetajelor cu tăiere la bază", cu înălţimea subetajului pînă la 20 metri, productivitatea unui miner-perforator variază de la 200 pînă la 260 t pe schimb.

În toate cazurile, trecerea la noile variante ale metodelor de exploatare cu aplicarea abatării cu ajutorul găurilor de mină adînci, era însoţită de creşterea productivităţii minerului-perforator şi a muncitorului din echipa de la abataj cu 20—35% iar în unele cazuri chiar mai mult.

În industria carboniferă, metodele de exploatare exercită o influenţă ceva mai mică asupra productivităţii muncii decît în industria minieră, însă totuşi eficacitatea economică generală, obţinută în urma aplicării noilor parametri ai unor metode de exploatare la minele de cărbuni, a fost demonstrată în mod practic.

La minele de cărbune din Rusia prerevoluţionară predomina în special pregătirea pe etaje a cîmpurilor miniere, cu divizarea etajului în 2—3 subetaje. Lungimea pe înclinare a frontului de exploatare era mică — de la 20 pînă la 70 metri, lungimea cîmpului de extracţie pe direcţie fiind de 85—320 m. În prezent, lungimea abatajului frontal a crescut pînă la 150—300 metri, iar a cîmpului de extracţie — pînă la 300—400 m.

În perioada prerevoluţionară pregătirea prin metoda panourilor era foarte puţin răspîndită. Actualmente, în legătură cu intensificarea lucrărilor miniere, pregătirea prin metoda panourilor capătă o importanţă tot mai mare, astfel încît după această schemă se exploatează circa 30% din fronturile cu strate cu cădere mică din Donbass şi 55% din fronturile Kuzbass-lui. Pregătirea prin panouri este extrem de răspîndită la exploatarea stratelor orizontale (între altele în bazinul de lîngă Moscova).

Pe scară largă se aplică exploatarea în grup a succesiunilor de strate apropiate, în special a celor groase, prin galeriile de grup prin strate sau galerii de deschidere în steril şi galerii transversale intermediare sau plane înclinate.

În prezent, prin galeriile de grup se exploatează: în Donbass — 30% din strate cu cădere mare şi 10% cu căderi mici sau mijlocii, în Kuzbass — respectiv 60% şi 35% etc.

Ponderea extracţiei de cărbune prin metoda de exploatare cu panouri lungi, care prezintă importante avantaje economice, a crescut de la 26,4% în anul 1940 la 48,4% în anul 1956.

Perfecţionarea continuă a schemelor de deschidere şi a metodelor de pregătire urmăreşte intensificarea exploatării stratelor, lichidarea dispersării lucrărilor miniere, crearea condiţiilor favorabile pentru transport, aerisirea lucrărilor miniere, crearea condiţiilor de securitate a muncii, şi, în ultimă instanţă, creşterea productivităţii muncii şi reducerea preţului de cost al cărbunelui.

Pe lîngă perfecţionarea metodelor obişnuite de extracţie a cărbunelui, în U.R.S.S. s-au elaborat şi se dezvoltă noi metode tehnologice de exploatare în subteran a zăcămintelor de cărbune — metoda hidraulică şi gazeificarea subterană a cărbunelui.

Staţiile experimentale pentru gazeificarea subterană a cărbunelui funcţionează în bazinele Doneţ, al Moscovei şi Kuznetk.

Hidromecanizarea aplicată la minele „Polîsaievskaia-Severnaia" şi „Tîrganskie ukloni", în Kuzbass a arătat că în aceste mine productivitatea muncii este mult superioară, iar preţul de cost al cărbunelui este cu 30—40% mai redus decît la minele de tip obişnuit. În prezent, exploatarea cărbunelui prin metoda hidraulică se află în curs de organizare la toate bazinele carbonifere mai importante ale U.R.S.S.

În afară de vasta activitate în legătură cu perfecţionarea metodelor de exploatare şi aplicarea metodelor eficiente de abatare şi încărcare în mine de cărbuni şi de minereuri, într-un volum din ce în ce mai mare se fac lucrări pentru aplicarea mecanizării şi automatizării mai perfecţionate a proceselor de producţie.

În cursul ultimilor 5 ani au fost desfăşurate mari lucrări în legătură cu proiectarea şi introducerea în producţie a unor perforatoare şi maşini noi mai perfecţionate pentru perforarea găurilor de mină adînci. În condiţii industriale au fost experimentate perforatoare cu acţionare rapidă ПРС—3 şi ПР — 23, a căror viteză de perforare depăşeşte de 2—3 ori viteza realizată de perforatorul ПА—23. Pe baza acestor perforatoare se construiesc în serie perforatoarele telescopice ПТ—29 şi ПТ—36, a căror productivitate depăşeşte pe cea a perforatoarelor existente cu 40—60%.

Perforatorul telescopic ПТ—29 M cu un număr mare de lovituri produs de uzina „Kommunist" din Krivoi Rog, este destinat pentru perforarea găurilor de mină ascendente şi cu diametrul pînă la 65 mm şi adîncimea pînă la 8 m în roci de tărie medie. Greutatea lui este de 32 kg, iar numărul de lovituri — 2 700 pe minut. Încercările comparative, efectuate cu perforatoare ПТ—29М şi perforatoarele obişnuite ПТ—33 şi ПТ—45, cu 1 750—1 850 lovituri pe minut, au arătat că viteza de foraj în granit cu tăria 10—12 după scara prof. Protodiakonov reprezintă 200 mm/min şi este mai mare decît viteza de foraj cu perforatoarele ПТ—33 şi ПТ—45, cu 52%, respectiv cu 82%.

Au fost terminate încercările în producţie a perforatorului care intră în gaură de mină, de tipul ПШ—50, pentru perforarea găurilor de mină cu diametrul de 150 mm, cu adîncimea pînă la 50 m în roci de orice tărie şi sub orice unghi faţă de orizontală, cu o viteză de 35—50 mm/min.

Sondeze БА—100М cu perforatoare care intră în gaura de mină caracterizate prin înalta lor productivitate, se fabrică în serie.

În roci tari de cîţiva ani în multe mine se aplică perforarea cu sape cu role, utilizîndu-se instalaţii de perforare de diferite tipuri.

Se desfăşoară lucrările de cercetări în legătură cu descoperirea noilor metode de înaltă eficacitate pentru dislocarea rocilor cu ajutorul ultrasunetului, infrasunetului, încălzirii de înaltă frecvenţă şi şocului electrohidraulic, care au dat anumite rezultate pozitive.

În transportul minereului se răspîndesc din ce în ce mai mult troliii cu screpere, cu putere de 20—30 şi 50 kW şi vagonete cu capacitate de 5 şi 10 t. Pentru noile mine mari în bazinul Krivoi Rog se proiectează folosirea vagonetelor cu capacitate de transport 20—25 t.

Automatizarea funcţionării instalaţiilor de evacuare a apei şi celor de aeraj, maşinilor de extracţie cu schipuri şi colivii, staţiilor de compresoare, telecomanda locomotivelor electrice şi troliilor cu screpere, uşi de aeraj şi schimbătoare de cable automate au trecut în cursul ultimilor 2—3 ani prin probe industriale la o serie de mine de cărbune şi de minereuri de fier şi de neferoase şi încep să fie folosite într-o măsură din ce în ce mai mare.

La începutul anului 1957, în industria carboniferă au fost trecute la telecomandă şi comandă automată 150 linii de transportoare cu bandă, aproximativ 3 600 pompe pentru evacuarea apei din mine, circa 200 trolii de transport cu cablu fără fine pe planuri înclinate, peste 200 ventilatoare de mină etc.

De cîţiva ani într-o serie de mine de cărbune se aplică semnalizarea, centralizarea şi blocarea la transportul subteran cu locomotive electrice, precum şi comanda prin dispeceri a transportului, legată direct de acest sistem, permiţînd să se asigure brigăzilor care deservesc trenuri condiţii de securitate a muncii, să se reducă efectivul personalului de deservire şi să se mărească substanţial productivitatea transportului.

Exploatarea la zi a zăcămintelor de cărbune, de minereu şi a fondanţilor, a cărei pondere ajunge la 18% la cărbune şi la 55% la extracţia totală de materie primă pentru industria metalurgică, a devenit, în ajunul aniversării a 40 de ani de la Marea Revoluţie Socialistă din Octombrie, o producţie mecanizată la un nivel superior, echipată cu tehnica modernă.

De regulă, capacitatea de producţie anuală a carierelor de cărbune şi minereuri se exprimă prin cîteva milioane t, iar în unele cazuri ea ajunge la cîteva zeci de milioane t pe carieră.

Excavatoarele folosite în prezent la lucrările de extracţie şi de descopertă, cu capacitatea cupei 3—4 $m^3$, locomotivele electrice cu greutatea aderentă, 90 t, dumpcarele cu capacitatea de 60 t, vor fi înlocuite în anii următori, pe măsura producţiei uzinelor de maşini grele şi mijloace de transport, cu excavatoare cu cupă cu capacitatea 6—8 $m^3$, locomotive electrice cu greutatea aderentă 150 t, şi dumpcare cu capacitatea de 100 t. Producţia acestui utilaj a şi început la uzinele U.R.S.S.

O dezvoltare deosebită în industria minieră a căpătat-o prepararea mecanică a minereurilor. Este suficient să menţionăm ca în anul 1913 la minele de fier funcţionau două staţii primitive de spălare cu dispozitive pentru spălare acţionate cu cai, iar în prezent la minele şi carierele care deservesc siderurgia numărul staţiilor de concasare-sortare şi a celor de preparare mecanică cu scheme complexe de preparare a ajuns la cîteva sute.

În metalurgia neferoasă, în Rusia prerevoluţionară pentru minereurile de metale neferoase existau 6 uzini de preparare mecanică : la Mizur, construită în anul 1889, la Sihote—Alin — în 1914 şi la Ridder — în 1916. Din minereurile bogate, care conţineau pînă la 6% plumb şi pînă la 15% zinc, la aceste staţii se extrăgea 50—60% metal. La Zanghezur, pe lîngă sortarea şi spălarea manuală a minereului de cupru, se aplica şi concentraţia pe mese. La uzina Allaverdî, pentru îmbogăţirea minereului de cupru se aplica zeţajul. În anul 1916, a fost dată în exploatare staţia de preparare prin metoda gravitaţională şi de flotaţie la Sarîi-Su în Kazahstan pentru minereuri de cupru. La o serie de mine de aur, funcţionau instalaţii de spălare şi concentrare. În Rusia nu exista practica îmbogăţirii altor minereuri de metale neferoase.

În prezent, numărul de staţii de preparare mecanică cu scheme complexe şi moderne, care deservesc întreaga industrie metalurgică şi extracţia aurului, a ajuns a fi de ordinul miilor.

Lucrările de cercetări efectuate de Mehanobr şi filialele sale, de institutele de cercetări ştiinţifice şi de specialişti din producţie, au permis ca la uzinele de preparare mecanică să se obţină concentrate de calitate superioară, la o extracţie a metalului pînă la 85—90%.

În perioada de după război la uzinele de preparare mecanică, în afară de metalul principal, au început să fie extraşi şi componenţii însoţitori, care mai înainte treceau în steril.

La uzinele de perforare mecanică pentru cărbune, care în perioada prerevoluţionară erau inexistente, în cursul anului 1957 s-a prelucrat circa 30% din întreaga cantitate de cărbune extrasă în U.R.S.S.

În decurs de 40 de ani, industria minieră a cărbunelui şi a minereurilor a Uniunii Sovietice au devenit ramuri puternic mecanizate ale economiei naţionale şi care perfecţionează tot mai mult tehnica, tehnologia şi organizarea tuturor compartimentelor în procesul de producţie a cărbunelui şi minereului.

Măreţele sarcini trasate de cel de al XXI-lea Congres al P.C.U.S. cer ca lucrătorii industriei cărbunilor şi a minereurilor să activeze intens atît pentru creşterea capacităţii acestor ramuri, cît şi pentru creşterea productivităţii muncii şi reducerea preţului de cost al producţiei extrase.

Este neîndoios că colectivul lucrătorilor din industria minieră va rezolva sarcinile ce i-au fost trasate şi va asigura folosirea tuturor rezervelor pentru creşterea productivităţii muncii şi reducerea preţului de cost al extracţiei de cărbuni şi minereuri, atingînd şi depăşind obiectivele planului septenal.

# Magmatism, tectonică și metalogeneză în Carpații Romînești

Ing. R. Dimitrescu
Candidat în științe geologice

În ultimii ani, problema relației dintre magmatismul, metalogeneza și tectonica spațiului carpato-balcanic a făcut obiectul unor sinteze ale lui W. E. Petrascheck [13, 14, 15, 16], fundate atît pe larga experiență personală a autorului, cît și pe studiul literaturii mai vechi. Nu se poate spune că sînt în prezent de adus modificări concepției expuse în aceste lucrări; de aceea, cele ce urmează nu au ca scop decît precizarea unor puncte în lumina cercetărilor efectuate de zece ani încoace și nu vor acorda în expunere diferitelor manifestări eruptive o importanță proporțională cu cea a răspîndirii lor. De asemenea vom încerca a lua poziție față de unele ipoteze tectono-magmatice și metalogenice emise în Germania de către H. Stille [20, 21] și H. Schneiderhöhn [18, 19] și aplicate de înșiși autorii lor la Carpați.

Ne vom ocupa aproape numai de intervalul de timp scurs de la încheierea orogenezei hercinice, adică din Permian pînă la sfîrșitul Terțiarului, luînd în considerare în primul rînd spațiul carpatic propriu-zis și în al doilea rînd Dobrogea de Nord, în măsura în care regăsim acolo unele trăsături comune cu Carpații.

De la început vom face o precizare cu privire la fundamentul zonei orogenice carpatice. Vîrsta șisturilor cristaline care formează cele trei masive, ale Carpaților Orientali, Carpaților Meridionali și Munților Apuseni, nu este încă precizată, ea putînd fi cuprinsă după datele actuale (cele mai vechi depozite neafectate de metamorfismul regional), între Precambrian și Carbonifer.

Ca să fim și mai clari, trebuie să distingem vîrsta absolută a depozitelor sedimentare metamorfozate, care cuprind o serie ce începe aproape sigur din Precambrian dar se ridică în seria stratigrafică pînă la un moment neprecizat, anterior însă Carboniferului mediu și vîrsta metamorfismului care trebuie să fie posterioară celor mai tinere depozite cuprinse în această serie. Impreciziunile mai sus arătate se extind în consecință și asupra masivelor granitice, cuprinse în complexele cristaline ale Carpaților Meridionali și munților Apuseni. Aceste granite au fost considerate ca hercinice, dar nu există dovezi directe în sprijinul acestei vîrste, problema punîndu-se în același fel cu cea a masivelor centrale din Alpii Occidentali. În nici un caz nu se pune ipoteza unei vîrste mai noi (cretacice) a lor, în comparație cu gnaisele centrale din M. Tauern.

Mineralizațiile legate de acest Cristalin sînt de trei tipuri principale, considerate ca sedimentogene sau sedimentar vulcanogene și metamorfozate regional: zăcăminte de fier (siderite și magnetite + hematite), zăcăminte de mangan (carbonați și silicați) și zăcăminte de pirite cuprifere. Acestea din urmă se găsesc aproape numai în Carpații Orientali (în care nu apar masive granitice), nu conțin rezerve deosebit de importante, deși sînt uneori exploatabile, și sînt rareori asociate cu minereuri de Pb și Zn, care apar numai în cantități subordonate. În legătură cu granitele din Carpații Meridionali și Munții Apuseni nu apar mineralizații aproape nicăieri.

Cele spuse pînă aci tind să justifice rezerva noastră față de ipoteza emisă de H. Schneiderhöhn, după care în Europa ar exista numai o singură orogeneză însoțită de o metalogeneză primară, și anume cea hercinică, spre deosebire de America de Nord, în care și orogeneza nevadică-laramică ar fi însoțită de o metalogeneză primară. În această interpretare ar trebui să admitem că zăcămintele hidrotermale tinere din Carpați, legate de orogeneza alpină, ar fi zăcăminte regenerate „pseudomagmatice" (palingene). Citățm textual: „Die Karpathen sitzen auf einem variskischen erzführenden Orogen" [19].

Or după cum am arătat mai sus, în primul rînd, vîrsta variacă (hercinică) a granitelor din fundamentul cristalin al Carpaților este departe de a fi dovedită, iar în al doilea rînd, după toate cunoștințele noastre actuale, aceste granite sînt sterile; însuși caracterul polimetalic al zăcămintelor noastre terțiare (Pb, Zn, Cu, Au, Ag) nu se regăsește în mineralizațiile

din Cristalin [care ar trebui după noi încadrate probabil în grupa zăcămintelor metamorfice : „metamorphe Abfolge in alten (präkambrischen ?) Schilden" (18)]. Considerăm deci că ipoteza originii rejuvenate a zăcămintelor mesozoice şi terţiare din Carpaţi ar trebui supusă încă unor investigaţii suplimentare şi adoptăm provizoriu ipoteza veche, a caracterului primar al mineralizaţiei legate de orogenul alpin în Carpaţi.

1. Prima fază magmatică individualizată în formaţiunile nemetamorfozate din Carpaţi este reprezentată prin vulcanismul permian ; după Stille, ea are funcţia de vulcanism (în general sialic) subsecvent orogenezei hercinice. Aceste efuziuni de porfire cuarţifere (riolite) au avut loc de-a lungul unei zone de slabă rezistenţă în scoarţă, orientată N-S, mergînd din munţii Apuseni (Bihor şi Codru) pînă în Banatul de S (zona Sirinia şi Mehadia).

Ca poziţie, erupţiunile de porfire cuarţifere se situează în diferite nivele ale Permianului, de la bază pînă la partea sa superioară ; în mod subordonat li se asociază şi roce eruptive bazice.

Numai în partea sudică a munţilor Apuseni (munţii Moma şi Highiş), erupţiunile de porfire cuarţifere se ridică, cu amploare scăzută, pînă în Werfenian ; în acelaşi timp Permianul superior şi Werfenianul din munţii Moma sînt caracterizate printr-o puternică activitate submarină bazică (melafire, diabaze, spilite), care influenţează însuşi caracterul sedimentării (formare de clorit halmyrolitic). Sînt aceleaşi erupţiuni cunoscute din Werfenianul Slovaciei şi al Austriei. Mici aflorimente de diabaze apar şi în cuprinsul calcarelor triasice din platoul Vaşcău (M. Moma), străbătînd probabil aceste calcare şi nu de-a lungul unor falii aşa cum au fost ele interpretate.

2. În schema lui Stille, urmează faza magmatismului iniţial ofiolitic al orogenezei alpine ; în acesta se cuprind puternice efuziuni bazice de tip geosinclinal (însoţite şi de unele intruziuni) care au avut loc aproape tot timpul Mesozoicului. Cea mai mare parte prezintă caractere certe de efuziuni submarine ; o prezentare sintetică a lor a fost făcută de V. C. Papiu (11) care a subliniat încă o dată asociaţia cu radiolaritate, cu şisturi argiloase şi uneori cu calcare, stabilită încă de mult de Steinmann.

a) În Carpaţii Orientali, rocele cele mai frecvent întîlnite sînt diabazele care în general prezintă un caracter spilitic ; ele se situează de-a lungul unei zone interne a Flişului cretacic inferior, în apropierea contactului anormal cu masivul cristalin. Apariţiile ofiolitice se grupează în cea mai mare parte în zona frontierii nord-estice a Maramureşului, în sinclinalul marginal Lucina-Rarău, în sinclinalul Hăghimaş şi în zona de la curbură a Carpaţilor (Perşani-Zăgan). În Perşani, diabazele apar alături de gabbrouri şi de serpentine. Pentru multe din aceste apariţii, vîrsta cretacică inferioară este bine stabilită ; numeroase roce bazice apar însă şi sub formă de blocuri (klippe) în formaţiuni pînă la Apţian inclusiv. În Liasicul munţilor Perşani se cunosc de asemenea iviri de roce bazaltice (diabaze amigdaloide în defileul Oltului, diabaze şi camptonite în regiunea Codlea-Poiana Mărului) şi sînt indicaţii că şi în Triasic (V. Hăghimaşului din Perşani) ar fi avut loc asemenea erupţii. Însfîrşit unele roce bazice străbat ca filoane Cristalinul Carpaţilor Orientali sau extremitatea estică a Cristalinului Carpaţilor Meridionali (munţii Făgăraşului).

b) În Carpaţii Meridionali, ofiolitele (diabaze, gabbrouri, piroxenite, serpentine), asociate cu strate de Azuga sînt cantonate mai ales la limita dintre Jurasic şi Neocomian, în zona de răspîndire a formaţiunilor de Fliş cretacic inferior (Banatul estic, platoul Mehedinţi, munţii Parîng), fiind frecvent prinse în lungul liniilor de încălecare ale pînzei getice.

Tufuri liasice sînt semnalate în Liasicul din Banatul estic.

c) În munţii Apuseni se găseşte zona cu cele mai masive apariţii de roce eruptive bazice ; este zona munţilor Mureşului, care porneşte din munţii Drocea, trece prin munţii Metaliferi şi ajunge pînă în munţii Trascău, în apropiere de Turda. Vîrsta acestor roce bazaltice a fost diferit interpretată. Unii autori, fără dovezi directe, au afirmat vîrsta triasică a tuturor ofiolitelor din munţii Apuseni. V. C. Papiu a arătat însă, aşa cum susţinuseră şi Ghiţulescu şi Socolescu, că o mare parte din ele formează fundamentul calcarelor tithonice din regiune, dar că unele erupţiuni străbat şi Jurasicul superior şi Cretacicul inferior, mergînd pînă la Apţian inclusiv. D. Giuşcă, Gr. Cioflica [3, 5] şi H. Savu au precizat în ultima vreme că erupţiunile pretithonice sînt formate din diabaze, spilite, dolerite şi gabbrouri, cu unele intercalaţii de piroclastite, iar cele cretacice inferioare, din spilite şi porfirite.

Poziţia geotectonică a eruptivului bazic din munţii Mureşului a fost întrevăzută de L. Kober [9], care o consideră ca o prelungire a zonei interne de „Radophite" (Vardar-Belgrad) din Macedonia şi Serbia. Această concepţie îşi găseşte o confirmare (indirectă) în urma lucrărilor executate de M. Bleahu şi de noi înşine [2] în partea nordică a munţilor Apuseni (munţii Codru-Bihor-Gilău), lucrări care arată direcţia predominant est-vestică a liniilor tectonice directrice. În concepţia noastră se pune pentru prima oară în evidenţă o continuitate a şariajelor din acest sector, cunoscute de mai multă vreme (pînza de Codru şi subunităţile ei superioare) şi un sens general al mişcărilor mesozoice îndreptat spre N. Sensul mişcării pînzei Getice a Carpaţilor Meridionali (de asemenea mesozoică) fiind invers,

de la N către S, am ajuns la ideia unui orogen bilateral (Zweistämmig) a cărui zonă axială ar fi reprezentată tocmai prin acești munți ai Mureșului, cutați dar lipsiți de fenomene de șariaj și ar fi marcată printr-o „cicatrice" („Narbe") de-a lungul căreia au pătruns erupțiile bazice. Arcul format de Balcani și de Carpații Meridionali este însoțit, spre W, de un arc al rocelor ofiolitice („Radophitele" zonei Vardar-Belgrad-Drocea-Turda), dincolo de care încep atît în Macedonia (Dinarizii), cît și în munții Apuseni, deversări în sens contrar.

În momentul de față este stabilită vîrsta subhercinică a principalei faze de cutare, din ambele flancuri ale acestui orogen bilateral prin identificarea de către I. Drăghindă [4] în bazinul Petroșani a unui Senonian transgresiv atît peste pînză cît și peste autohton.

d) Și în Dobrogea de Nord sînt cunoscute erupțiuni diabazice cu o amploare destul de mare ; aci, vîrsta lor, cuprinsă între Ladinian și Carnian este bine dovedită.

Concluzia pe care o tragem din examenul tuturor datelor menționate este următoarea : pe teritoriul Romîniei a avut loc începînd din Permian și pînă în Apțian o serie continuă de erupțiuni bazice, cu unele paroxisme individualizate în timp sau în spațiu : ofiolite permowerfeniene în munții Moma (cîteva ajungînd poate chiar pînă în Triasicul mediu) și numai permiene în munții Codru și în Banat ; ofiolite triasice medii în Dobrogea de Nord și poate în parte în munții Mureșului (eventual și în Perșani) ; ofiolite liasice în Perșani și probabil în munții Mureșului ; ofiolite cretacic inferioare aproape peste tot, cu excepția Dobrogei (munții Mureșului — Carpații Meridionali — Carpații Orientali).

În tot intervalul de timp, de la Permian la Apțian, erupțiunile bazice, cu toate că au predominat, nu au fost singurele. Începutul seriei se îmbină cu vulcanismul acid al Permianului. În Dobrogea de Nord diabazele sînt străbătute de porfire cuarțifere, care nici ele nu se ridică însă pînă în Carnian [7]. În munții Perșani diabaze liasice sînt asociate cu mult mai numeroase roce alcaline (trahite, sienite, bostonite, etc.) ; ele nu sînt decît o parte a provinciei liasice de roce alcaline care se întinde după V. Ianovici și V. Manilici de la Ditrău pînă la Iacobdeal. În munții Drocea spilitele și porfiritele neocomiene se alătură porfirelor cuarțifere (D. Iacob, [5], H. Savu). Vedem astfel că nu se poate vorbi de un caracter exclusiv bazic al magmatismului inițial și chiar cadrul mai larg al erupțiunilor „spilit-keratofirice" este depășit de cele constatate. Nu se poate invoca nici explicația unei poziții geotectonice diferite a erupțiunilor acide față de cele bazice, deoarece ambele sînt atît aproape concomitente, cît și strîns legate în repartiția spațială.

De asemenea, limitele în timp ale acestui magmatism nu sînt tranșante, după cum nicăieri nu se poate face o tăietură netă în această serie, aproape continuă. Începutul pare a fi făcut de erupțiunile bazice permiene din munții Moma și din Banat, dar nu este exclus să existe și melafire carbonifere în această din urmă regiune. Sfîrșitul are loc în Apțian, dar după cum am văzut în munții Drocea, evoluția magnetismului a dus la erupții porfiritice, care, după altă terminologie, nu sînt altceva decît andezite piroxenice și amfibolice, uneori cu biotit ; iar între acestea și andezitele senoniene pe care le vom trece în revistă mai jos, nu există din punct de vedere petrografic vreo diferență esențială. Iată dar cum vulcanismul subsecvent al unei perioade orogene (hercinice) se îmbină cu magmatismul inițial al perioadei următoare (alpine) și nu se poate defini nici ce ar reprezenta un magmatism final. La fel, între ultimele ofiolite și primele vulcanite subsecvente alpine din Senonian, nu există o tăietură netă. Mai mult, un plutonism sinorogen, contestat chiar și în munții Tauern, nu apare nicăieri aici.

Importanța metalogenetică a acestui magmatism inițial se reduce la mineralizări cuprifere de mică importanță din munții Drocea și din podișul Mehedinți și la zăcămintele exhalative de mangan din munții Drocea ; este interesant de subliniat poziția unor zăcăminte de Mn asemănătoare în Bulgaria legate de andezitele senoniene, fapt care pune iarăși în evidență tranziția dintre cele două faze magmatice.

3. a) Andezitele împreună cu piroclastitele respective deschid prima fază a vulcanismului subsecvent, denumită în general cea banatitică ; ele au o poziție bine stabilită, intercalîndu-se în partea superioară a Senonianului din munții Apuseni (masivul Vlădeasa) și din Carpații Meridionali (bazinul Rusca Montană) ; sînt cunoscute tufuri și în Senonianul din Muntenia de E. Această subfază pare a fi pretutindeni la noi în țară sterilă din punct de vedere al minereurilor.

Banatitele propriu zise urmează îndeaproape ; ele se leagă de mișcările (laramice) afectînd doar baza depozitelor eocene, după cum s-a stabilit de E. Saulea, S. Năstăseanu și I. și A. Hanomolo, pe versantul estic și nordic al munților Apuseni. Caracterul hipoabisic este predominant ; riolitele, dacitele și unele andezite apar alături de granodiorite, porfire granodioritice, granite și diorite, de-a lungul unei zone de fracturi orientată aproximativ N-S care merge din Vlădeasa, prin Bihor, Drocea și Poiana Ruscă, pînă în Banatul central, coincizînd în linii mari cu zona de fracturi de-a lungul cărora au erupt și porfirele cuarțifere permiene.

De banatitele propriu zise sînt legate mineralizații interesante pirometasomatice pînă la

hypotermale, care au devenit clasice în literatura de specialitate: sulfuri de Pb, Zn, Cu, în Banatul de W, oxizi de Fe în aceeaşi regiune, molibdenit şi bismutină cu sulfuri în munţii Drocea şi în Bihor (M. Apuseni).

b) A doua fază subsecventă este cea a vulcanismului neogen din cele trei regiuni principale: Baia Mare, Căliman-Gurghiu-Harghita şi munţii Apuseni de S. Se remarcă o predominanţă a materialului andezitic (lave şi piroclastite) asupra celui dacitic şi riolitic. Erupţiile au început în Tortonian şi s-au continuat pînă în Ponţian. Forme de zăcămînt hypoabisice, de care sînt legate mineralizaţii mesotermale, sînt mult mai rare decît la banatite (Borşa, Ţibleş, Rodna Veche, Bîrgău, Călimani). Importantele mineralizări (neogene), fie aurifere, fie de sulfuri (Pb, Zn, Cu), din regiunea Baia Mare şi munţii Apuseni de S, au în general un caracter filonian epitermal.

Legătura acestui vulcanism sialic cu mişcările recente care au dus la formarea structurii actuale a Carpaţilor este evidentă.

În ultima vreme însă, H. Stille [20, 21] a încercat să explice acest vulcanism cu caractere cert sialice, printr-o palingeneză de subîmpingere (Unterschiebungspalingenese). Datorită subîmpingerii Vorlandului moldo-podolic sub pînzele Carpaţilor Nordici şi Orientali, acest bloc vechi este adus în zona de retopire a scoarţei; magmele palingene ar ieşi la suprafaţă prin fracturi verticale situate în spatele catenei principale a Carpaţilor. Obiecţiunile pe care le ridicăm împotriva acestei concepţii sînt două: în primul rînd, se explică astfel formarea lanţului eruptiv care merge din Slovacia pînă în Harghita, dar vulcanismul neogen din partea sudică a munţilor Apuseni este neglijat şi nu se poate încadra sub nici o formă în această idee; în întreaga zonă a Carpaţilor Meridionali şi munţilor Apuseni nu se constată în Terţiar nici un fel de mişcări tangenţiale şi deci nu poate fi vorba de subîmpingere; or, caracterele comune ale vulcanismului zonei din M. Metaliferi cu lanţul eruptiv principal nu se pot contesta. Ceea ce este valabil pentru unul trebuie să fie valabil şi pentru celălalt. În al doilea rînd însuşi rolul subîmpingerilor în formarea edificiului actual al pînzelor Flişului carpatic este problematic, astăzi prevalînd mai degrabă pentru fazele tectonice neogene de la noi, explicaţia unor decolări gravitaţionale de pe un fundament ridicat. Caracterul sialic al vulcanismului neogen din Carpaţi nu se poate contesta, dar în special prima obiecţiune pare a infirma mecanismul imaginat de H. Stille, ca neputînd explica toate cazurile asemănătoare, şi rezervele emise de W. E. Petrascheck [15] în această privinţă sînt pe deplin justificate.

Ca să încheiem discutarea magmatismului terţiar ne vom referi la afirmaţia lui M. Ilie [8] că, spre deosebire de rocele banatitice plutonice, efusivul din masivul Vlădeasa ar aparţine fazei vulcanice neogene. Această aserţiune în contrazicere cu toate datele terenului, nesprijinită pe cercetări personale în domeniul respectiv şi neîmpărtăşită de nici unul din geologii care s-au ocupat cu aceste probleme, se explică, probabil prin concepţia separaţiei radicale dintre fenomenele plutonice şi cele vulcanice. În această privinţă sîntem cu totul de acord cu W. E. Petrascheck [15] pentru a nu impune o distincţie tranşantă acolo unde ea nu există în natură. Un bun exemplu în acest sens îl constituie în primul rînd tocmai provincia petrografică a banatitelor. În dezvoltarea lor clasică în Banat, acestea apar ca roce intrusive, asociate cu o mică proporţie de roce hypoabisice cu structură porfirică. Din Poiana Ruscă spre N însă, roce net vulcanice li se alătură, iar piroclastite intercalate în depozitele senoniene arată clar şi poziţia lor stratigrafică. Un al doilea exemplu, mai puţin cunoscut pînă în prezent, este însuşi eruptivul neogen, în care în ultimii ani s-au descoperit [1, 12, 22 etc.] o serie întreagă de corpuri subvulcanice, situate în sectorul dintre Ţibleş şi Călimani (enumerate mai sus). În toate aceste corpuri, tranziţia de la roce cu structură holocristalin-granulară la altele cu structură porfirică criptocristalină este uşor vizibilă atît megascopic cît şi microscopic.

Pe lîngă aceste considerente principale, şi lăsînd la o parte argumentele de ordin geologic, care sînt bine cunoscute oricărui cercetător al sud-estului european, adăugăm că un criteriu aproximativ, pur petrografic, de distingere a vulcanitelor neogene de cele banatitice ar fi următorul. În general, se observă că plagioclazul din fenocristalele (nu şi din pasta) fiecărei roce efusive sau hipoabisice aparţinînd complexului neogen este mai bazic decît ar corespunde definiţiei clasice a rocei: astfel, andezitele au totdeauna fenocristale de labrador sau cel mult de andezin bazic (peste 45% An), iar dacitele conţin andezin. Caracterul andezitic, respectiv dacitic al rocei este dat de analiza chimică (în concordanţă cu celelalte caractere mineralogice). Dimpotrivă, la andezitele sau dacitele aparţinînd fazei banatitice, compoziţia plagioclazului din fenocristale este în general normală (andezin, respectiv oligoclaz). Este probabil că se vor găsi multe excepţii, dar experienţa ne-a arătat că cele spuse mai sus se aplică la un mare număr de cazuri.

4. Ca vulcanism final se consideră în ţara noastră o serie restrînsă de efuziuni bazaltice pliocene din Carpaţii Orientali (Topliţa, Racoş) sau din munţii Apuseni (Detunata, V. Mureşului, Lucăreţ). O tendinţă spre acest caracter bazic final o constituie, după D. Rădulescu, lavele de andezite negre piroxenice care

sînt pretutindeni cele mai tinere, atît în regiunea Baia Mare cît şi în lanţul Căliman, Harghita.

Concluzia generală la care ajungem în urma acestei priviri comparative este că, aşa cum a admis încă W. E. Petrascheck, schema lui Stille se poate aplica evoluţiei magmatismului din Romînia, dar luată nu ca o regulă ci numai ca o tendinţă cu totul de ansamblu pe care nu trebuie să încercăm a o verifica în toate detaliile. Principiul enunţat de Helke: „Jedes Orogen hat sein Chalkogen", va trebui menţinut, necontestîndu-se desigur caracterul sialic palingen al fenomenelor magmatice subsecvente. Legătura dintre plutonism şi vulcanism ne apare de asemenea ca un lucru evident, în lumina tuturor datelor recent cîştigate. În sfîrşit, am vrea să remarcăm persistenţa fenomenelor vulcanice în anumite regiuni în lungul mai multor perioade orogenice, în contrast cu absenţa lor totală din alte regiuni.

**Bibliografie**


[1] Atanasiu L., Dimitrescu R. şi Semaka Al.: *Studiul petrografic al Eruptivului din Munţii Birgăului.* Comit. Geol., D.d.S. vol. XL (1952—1953), Bucureşti, 1956.

[2] Bleahu M. şi Dimitrescu R.: *Stratigrafia şi tectonica Munţilor Apuseni (cu privire specială asupra Cristalinului şi Mezozoicului).* Analele Rom-Sov., seria Geol.—Geogr. nr. 2, 1957, Bucureşti.

[3] Cioflică Gr.: *Studiul geologic şi petrografic al Eruptivului din regiunea Căzăneşti—Ciungani.* Dizertaţie Univ. „C. I. Parhon" Bucureşti, 1958.

[4] Drăghindă L.: *La présence du Crétacé supérieur dans le bassin de Petroşani.* Comm. Acad. R.P.R., T. VI, nr. 6, Bucureşti, 1956.

[5] Giuşcă D. şi Cioflică Gr.: *Structure de la nappe intrusive de Căzăneşti—Ciungani.* Analele Univ. „C. I. Parhon", seria Şt. Nat., nr. 13, Bucureşti 1957.

[6] Iacob D.: *Contributions à la connaissance de la Stratigraphie et de la tectonique de la région de l'W des Monts Métallifères.* Acad. R.P.R., Filiala Cluj, Stud. şi Cercet. T. IV, nr. 3—4, Cluj 1953.

[7] Ianovici V., Giuşcă D., Stiopol V. şi Bacalu V.: *Étude des gisements de barytine et de sulfures polymetalliques de la région de Somova.* Analele Univ. „C. I. Parhon" Ser. Şt. Nat. nr. 15, Bucureşti, 1957.

[8] Ilie M.: *Munţii Apuseni.* Edit. Ştiinţ., Bucureşti, 1957.

[9] Kober L.: *Leitlinien der Tektonik Jugoslawiens.* Serb. Akad. d. Wiss., Sonderausgabe, Bd. CLXXXIX, Geol. Inst. nr. 3. Beograd 1952.

[10] Manilici V.: *Studiul petrografic al rocelor eruptive mesozoice din regiunea Poiana Mărului — Şinca Nouă.* Anuar Comit. Geol. vol. XXIX, Bucureţşi, 1956.

[11] Papiu C. V.: *Erupţii vulcanice submarine.* Edit. Ştiinţ., Bucureşti, 1956.

[12] Pavelescu L.: *Studiu geologic şi petrografic al masivului Ţibleş.* An. Comit. Geol. vol. XXVI, Bucureşti, 1953.

[13] Petrascheck W. E.: *Gebirgsbildung, Vulkanismus und Metallogenese in den Balkaniden und Südkarpathen.* Fortschr. d. Geol. u. Palaeont. Bd. XIV, H. 47, Berlin, 1942.

[14] * * *: *Die jüngeren tektonischen und magmatischen Phasen im Gebirgszuge Karpathen—Balkan.* Oester. Akad. d. Wiss. Sitzungsber, Math-naturwiss. Kl., Abt. I., Bd. 158, H. 78, Wien. 1949.

[15] * * *: *Magmatismus und Metallogenese in Südosteuropa.* Geol. Rdsch., Bd. 42, H. 1, Stuttgart, 1953.

[16] * * *: *Grosstektonik und Erzverteilung im mediterranen Kettensystem.* Oesterr. Akad. d. Wiss. Sitzungsber., Math.-naturwiss. Kl., Abt. I, Bd. 164, H. 3., Wien, 1955.

[17] Rădulescu D.: *Studiul mineralogic şi petrografic al formaţiunilor eruptive din regiunea Seini—Ilba—Nistru* (Baia Mare). Disertaţie Univ. „C. I. Parhon", Bucureşti, 1957.

[18] Schneiderhöhn H.: *Genetische Lagerstättengliederung auf geotektonischer Grundlage.* N. Jb. Min., Mh., 1952, H. 2—3.

[19] * * *: *Fortschritte in der Erkenntnis sekundärhydrothermaler und regenerierter Lagerstätten.* N. Jb. Min., Mh. 1953, H. 9—10.

[20] Stille H.: *Unterschiebungs-Palingenese. C. R. de la XIX-e sess.*, Congr. Géol. Intern., Sect. XV, Fasc. XVII, Alger, 1954.

[21] * * *: *Der geotektonische Werdegang der Karpathen,* Beihefte zum Geol. Jahrb., Hannover, 1954.

[22] Treiber I.: *L'étude pétrographique de la formation sous-volcanique de la région de Zebrac* (M. Călimani). Acad. R.P.R., Filiala Cluj, Studii şi Cercetări. T. V., nr. 1—2, Cluj, 1954.


# Consideraţii asupra forajului de explorare prin sondeze

Ing. **V. Dumitrescu** şi ing. **Gh. Găvan**

**Articolul de faţă prezentînd un interes practic deosebit, invităm pe cititorii revistei să ne trimită observaţii critice, sugestii şi propuneri cu privire la problemele ridicate în articol, în vederea publicării în paginile revistei.** **N. R.**

Necesitatea sporirii rezervelor de materii prime minerale a condus la lucrări importante de prospecţiuni şi explorări geologice. Acestea s-au desfăşurat fie în direcţia sporirii rezervelor în extinderea minelor existente, fie în scopul descoperirii de zăcăminte noi.

Majoritatea acestor foraje fiind de adîncime mică şi mijlocie, ele se execută prin sondeze, care apar indicate atît prin mobilitatea lor, cît şi prin costul redus de instalare şi foraj. În ansamblul lucrărilor de cercetări, care impun în majoritatea cazurilor un carotaj con-

tinuu, cheltuielile pentru forajul propriu-zis reprezintă 25—30% din total.

De aici reiese necesitatea ca în forajul cu sondeze să se folosească utilajul şi sculele cele mai rezistente, metodele de lucru cele mai indicate pentru realizarea unei avansări rapide, carotierele care dau recuperarea maximă, inserţiile dure cele mai economice etc.

În ţara noastră, deşi activitatea de foraj cu sondeze s-a început abia după naţionalizare, dezvoltarea activităţii de cercetări geologice a făcut ca numărul de sondeze să sporească într-un ritm rapid, ajungîndu-se la 300 în anul 1958.

În tabela 1 este prezentată dinamica metrajului mediu realizat pe sondeză-lună, cum şi procentul mediu de recuperare a probelor.

*Tabela 1*

| Anul | | 1951 | 1953 | 1955 | 1957 | 1958 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Metrii/sondeză-lună* | | 82 | 120 | 130 | 138 | 140 |
| Recuperare % | roci moi | 66 | 79 | 89 | 88 | 88 |
| | roci tari | 56 | 56 | 67 | 75 | 76 |

Progresul realizat la noi în metraj nu reprezintă însă decît 80% din metrajul mediu pe sondeză-lună, care se realizează în U.R.S.S. cu acelaşi tip de sondeze, şi abia 40% faţă de sondeze cu avansare hidraulică, care reprezintă azi majoritatea în Uniunea Sovietică.

În articolul de faţă se analizează stadiul actual al forajului cu sondeze în ţară atît din punctul de vedere al tehnologiei şi metodelor de lucru, cît şi al echipamentului folosit. Se arată rezultatele pozitive obţinute, cît şi lipsurile existente, precum şi cauzele principale ale rămînerii în urmă şi propunerile pentru îndrumarea în viitor a lucrărilor cu sondeze, în scopul măririi vitezei comerciale şi al scăderii preţului de cost pe metrul forat, ceea ce constituie sarcina principală în domeniul forajului cu sondeze, care derivă din Directivele celui de-al II-lea Congres al P.M.R.

★

Realizarea unui metraj sporit pe sondeză-lună depinde de următorii factori :

— eficacitatea tehnologică şi a regimului de foraj aplicat ;

— gradul de folosire al utilajului şi al timpului de lucru pentru foraj ;

— organizarea lucrărilor de foraj.

În cele ce urmează vom analiza în mod critic situaţia factorilor menţionaţi.

### A. Eficacitatea tehnologiei şi a regimului de foraj

Metoda de foraj, sculele tăietoare de fund, precum şi parametrii de foraj — apăsare *(P)*, debit *(Q)*, numărul de rotaţii *(n)* se aleg în funcţie de tăria rocilor ce se traversează şi în raport cu caracteristicile tehnice ale instalaţiilor de care dispunem.

Proporţia rocilor de diferite durităţi, traversate la forajul cu sondeze în cadrul unei întreprinderi, în intervalul 1955 — 1958 este redată în tabela 2.

*Tabela 2*

| Categoria rocii | Gradul de tărie a rocii | Proporţia % | Metoda de foraj folosită de aliaj dur |
|---|---|---|---|
| I —II | moale | 2 | Freze cu dinţi cu inserţii. |
| III —IV | semitare | 60 | Idem |
| V —VI | tare | 20 | Freze coroană |
| VII—IX | foarte tare | 15 | Freză coroană sau cu alice |
| X —XII | extra-tare | 3 | Alice |

La traversarea rocilor de categoria I—IV, ce reprezintă 62% din total, s-au utilizat curent freze cu 6 sau 4 dinţi armaţi cu aliaj dur. Utilizarea lor faţă de tipurile vechi, anterioare, a dus la o realizare medie de 300—350 m/sondeze-lună, atingînd cifre maxime de 520—600 m/sondeză-lună. Recuperarea obţinută cu ele a fost de 85—95%.

Dificultăţile s-au ivit la traversarea formaţiilor tari şi foarte tari (categoriile V—XII), în care media avansării a fost de 120—130 m pe sondeză-lună. În aceste formaţiuni s-au folosit în general frezele tip coroană, armate cu inserţii de aliaj dur şi numai sporadic freze cu alice de fontă. Cauza evitării acestora din urmă a fost procentul scăzut de recuperare, constatat mai ales la traversarea rocilor dure, diaclazate.

În general, vitezele comerciale reduse în formaţiunile dure se explică prin următoarele cauze principale :

a) utilizarea la carotaj a inserţiilor de aliaj dur în locul forajului cu alice, deşi acesta era mai indicat la roci de la categoria VII în sus ;

b) utilizarea exclusivă a alicelor de fontă în locul celor de oţel, pentru rocile de categoria XI—XII ;

c) folosirea frezelor tip coroană cu suprafaţă prea mare de tăiere ;

d) eforturi axiale reduse, care dau o pătrundere prea mică în rocă ;

e) viteza de rotaţie prea mică la sondezele K A M ;

f) diametre prea mari de foraj ;

g) lipsa de documentaţie tehnică şi lipsa unui serviciu de studii, în deosebi pentru carotaj şi recuperare.

Vom analiza pe rînd aceste cauze.

a) În tabela 3 sînt redate rezultatele cercetărilor Institutului VIMS cu privire la vitezele comerciale ce s-au obţinut cu diferitele metode de foraj în raport cu categoriile de teren străbătut.

*Tabela 3*

| Categoria de tărie a rocii | Foraj cu vit. de foraj în m/oră Freze cor. arm. | Foraj cu alice de | | Foraj cu diamante |
|---|---|---|---|---|
| | | fontă | oţel | |
| VII | 1,10 | 0,63 | 0,75 | 0,98 |
| VIII | 0,50 | 0,40 | 0,53 | 0,70 |
| IX | — | 0,25 | 0,38 | 0,50 |
| X | — | 0,16 | 0,27 | 0,30 |
| XI | — | 0,10 | 0,20 | 0,20 |
| XII | — | 0,06 | 0,14 | 0,18 |

Atît din tabela 3 cît şi din experienţa şantierelor noastre, rezultă că forajul cu freze coroană este raţional pînă la categoria VII şi numai sporadic la categoria VIII. Pentru categorii superioare de tărie trebuie trecut neapărat la forajul cu alice.

Vitezele comerciale se reduc considerabil cu creşterea tăriei rocii, aşa încît prin frezele coroană la categoriile X—XI avansarea uneori este aproape nulă, după cum se poate constata din exemplul redat în tabela 4.

*Tabela 4*

| Numărul marşurilor/zi | Carotat | Recuperat | Metoda de foraj |
|---|---|---|---|
| 5 | 0,02 | 0,01 | Freze coroană |
| 5 | 0,33 | 0,10 | Idem |
| 4 | 0,03 | 0 | Idem |
| 5 | 0,03 | 0,02 | Idem |
| 5 | 0,03 | 0 | Idem |
| 5 | 0 | 0 | Idem |
| 6 | 0,03 | 0 | Idem |
| 1 | 0,24 | 0,22 | Alice oţel |
| 1 | 0,67 | 0,67 | Idem |

Rocile traversate au fost cuarţite cu tărie X—XI.

S-a carotat cu freză de 89 mm şi s-a consumat respectiv la frezele coroană 1 kg de material dur pe metru forat, iar la alice — 1,85 kg/m.

b) Din exemplul dat în tabela 3 rezultă superioritatea pe care o au pentru avansare alicele de oţel faţă de cele de fontă. Într-unul din şantiere unde s-au traversat cuarţite negre, viteza mecanică a fost de 29,5 cm/oră cu alice de oţel faţă de 13 cm/oră cu alice de fontă.

Alicele de fontă au dat slabe rezultate şi din cauza formei necorespunzătoare şi deopotrivă din cauza durităţii mici şi a spargerii excesive.

Întrucît în forajul cu alice factorul determinant îl constituie rezistenţa la strivire, este necesar ca fonta cenuşie ce se întrebuinţează la fabricarea alicelor să fie înlocuită cu fontă albă cu posibilităţi de călire, sau să se execute alice sferice din oţel turnat.

În ceea ce priveşte consumul de alice şi de freze, acesta reiese dintr-o altă experimentare pe teren (tabela 5).

*Tabela 5*

| Gradul de tărie a rocii | Viteza mecanică m/h | Consum alice kg/m | Uzura frezelor mm | Recuperare % |
|---|---|---|---|---|
| Foarte tare | 1,25 | 1,25 kg | 10 | 87 |
| Extra-tare | 0,48 | 3,75 | 17 | 65 |

În afară de consumul redus de alice şi de viteze mecanice sporite, prin folosirea alicelor de oţel se evită şi prinderile de garnitură, întrucît detritusul rezultat prin foraj nu lasă fracţiuni metalice în suspensie. De asemenea, utilizarea legăturii flexibile la prăjinile grele înlătură şi ultimul inconvenient ce persistă la obţinerea unei bune recuperări a probelor.

Alicele de oţel se obţin din sîrmă prin tăiere la maşini speciale.

Se recomandă alice de oţel de 3 mm, cu o rezistenţă la strivire de 600—700 kg/cm$^2$.

Este necesar a menţiona experienţa înaintată din U.R.S.S. a forajului cu diamante, care, în afară de o viteză mecanică sporită (tabela 3), realizează şi un preţ de cost redus — respectiv 132 ruble/m faţă de 175 ruble pe metru în cazul forajului cu alice de oţel.

c) Utilizarea frezelor cu suprafaţă mare de tăiere a constituit de asemenea un impediment. Abia în ultima vreme ele au fost parţial înlocuite prin freze cu suprafaţă mică de tăiere, executate după documentaţia sovietică. Principalele caracteristici sînt indicate comparativ în tabela 6 (pentru roci de categ. IV—VII).

*Tabela 6*

| Tipul*) frezei | Diametrul exterior al frezei, mm | Diametrul interior, mm | Grosimea, mm | Diametrul carotei obţinute, mm | Nr. pastilelor | Unghiul de degajare | Unghiul de ascuţ. | Dimens. inserţiilor, mm | Greutatea totală a inerţiei. g |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 125 | 92 | 16,5 | 88 | 8 | 90° | 25° | 10,5×22 | 230 |
| 2 | 125 | 97 | 14 | 93 | 12 | | | 7,5×12 | 107 |
| 3 | 112 | 92 | 10 | 88 | 10 | | | 6×4×10 | 35 |
| 4 | 112 | 92 | 10 | 88 | 24 | | | 3×3× 9 | 26 |

*) V. figurile 1, 2, 3 şi 4

Ordinul de mărime al suprafeţei de contact cu roca pe care se exercită efortul axial, considerînd plăcuţele neascuţite, este indicat în tabela 7.

*Tabela 7*

| Tipul frezei | Supraf. de contact. cm² | Ordin de mărime*) | Vitezele mecanice la tăriile rocii VI | VII | VIII m/h |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 8,6 | 3 | — | 0,21 | — |
| 2 | 6,7 | 2,4 | 0,65 | 0,40 | 0,16 |
| 3 | 2,8 | 1 | 1,25 | 0,90 | — |
| 4 | 1,4 | 0,5 | — | — | 0,25 |

*) Faţă de freza 3, luată ca unitate

Se vede din tabelă că frezele de tip vechi (*1* şi *2*) cu suprafaţă mare de tăiere dau o viteză mult mai mică decît cele de tipurile *3* şi *4*, cu o grosime mică (10 mm). Prin executarea de unghiuri negative de 10—15⁰, viteza mecanică sporeşte cu încă 25% şi reduce totodată uzura plăcuţelor de material dur. Cantitatea de inserţii pe freză este mult mai mică (tabela 6).

De asemenea, marşul poate fi lungit ca o consecinţă a micşorării spaţiului inelar între gaură şi tubul carotier, prin utilizarea frezelor cu perete subţire.

Utilizarea frezelor cu coroană subţire de tipurile *3* şi *4*, cu diamtrul exterior de 112 mm, îngăduie şi alternarea acestora prin carotajul cu alice — dacă roca o cere —, folosind în acest caz freze cu diametrul de 110 mm.

Menţionăm că ambele tipuri de freze se pot fabrica din prăjini de foraj declasate de 4½", revenind la 10—14 lei pe bucată gata confecţionată, faţă de 100—120 lei, costul unei freze de tipul *1* sau *2*.

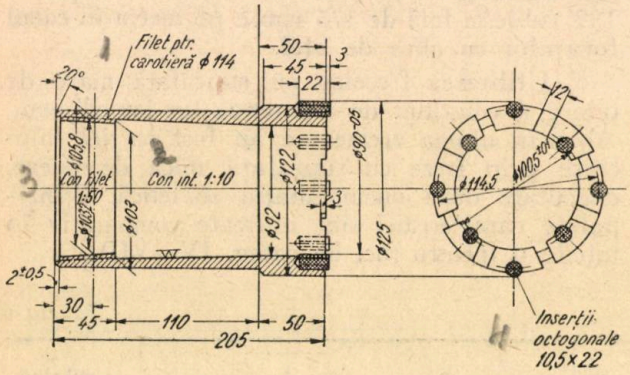



Fig. 1.

Ele se pot lucra în serie la atelierele centrale, expediindu-se gata însertate la şantiere. Se înlătură astfel execuţiile neconforme în funcţie de practica sudorului local şi de asemenea transportul costisitor prin camioane al oxigenului, uneori de la sute de kilometri.

Preferinţa merge spre frezele cu dinţi în trepte de tipul *4* (fig. 4).

d) Pătrunderea dintelui în rocă dată de Vozdvijenky, prin relaţia:

$$h = \frac{\eta \rho}{b \sigma \operatorname{tg} \beta}$$

unde $h$ este adîncimea de pătrundere;

$\rho$ — apăsarea specifică pe dinte;

$\beta$ — unghiul de ascuţire a dintelui;

$\sigma$ — rezistenţa limită a rocii la pătrundere;

$b$ — lăţimea dintelui;

$\eta$ — coeficient 0,95—0,8 — funcţie de unghiul de frecare şi forţele normale.

Aplicînd formula pentru tipurile de freze *1* şi *2* (fig. 1 şi 2) rezultă o adîncime foarte mică de pătrundere $h$ în rocă. Aceasta din cauza valorilor reduse ale lui $\rho$ şi ale lăţimii prea mari a dintelui. $\rho$ variază în situaţia actuală între 50 şi 70 kg la frezele de tip *1* şi *2*, pe cînd la cele de tipul *3* şi *4*, pentru acelaşi efort axial, se obţin 120—150 kg pe dinte.

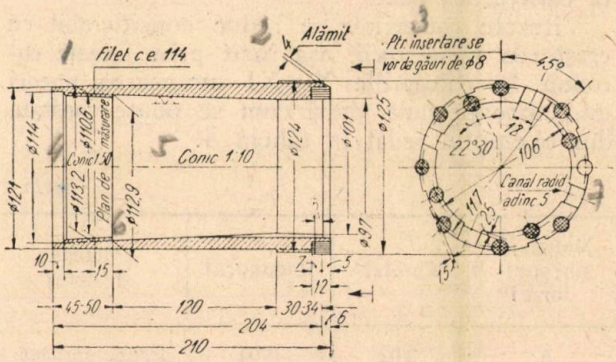



Fig. 2.

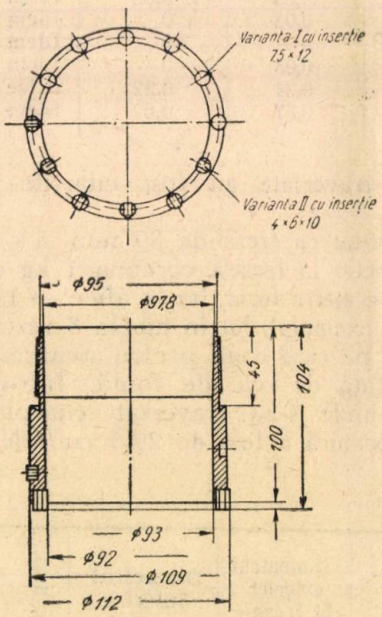



Fig. 3.

Efortul axial el însuşi n-a putut fi sporit din cauza lipsei unor prăjini grele corespunzătoare. S-au fabricat pînă acum numai prăjini grele

laminate, cu o greutate de 27 kg/m pentru cele de 2 3/8" şi de 37 kg/m, pentru cele de 2 7/8", faţă de respectiv 37 kg/m şi 52 kg/m în cazul cînd ar fi fost uzinate prin forjare la dimensiunile prevăzute în STAS.

Asigurarea efortului axial necesar carotajului ar necesita utilizarea unei lungimi excesive de prăjini grele (în dimensiunile lor actuale), care depăşeşte chiar lungimea critică de flambaj, în afară de dificultăţile manevrării lor la extragere şi introducere.

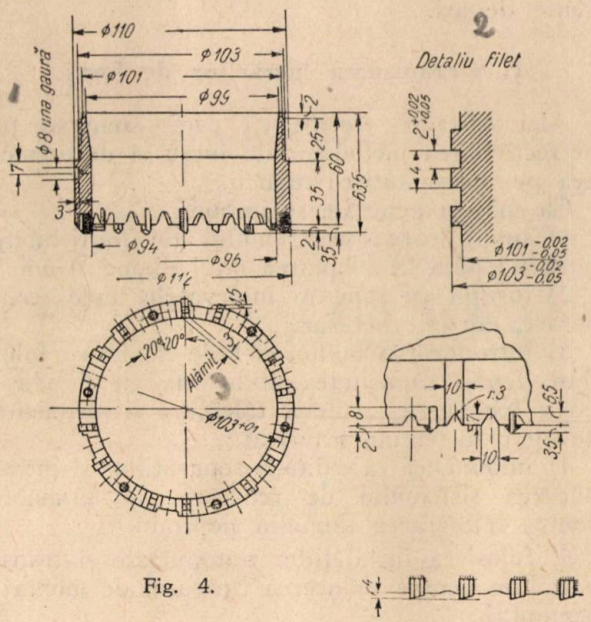



Fig. 4.

e) Troliile K A M au o gamă prea redusă de rotaţii la axul universalului (75, 120 şi 210 rot/min). Din trei trepte — din cauza construcţiei defectuoase — numai două pot fi utilizate. Experimentarea făcută în şantier cu ajutorul unei instalaţii ZIF 650 a arătat că viteza mecanică creşte cu rotaţia (tabela 8) în cuarţite negre cu tăria XI—XII.

*Tabela 8*

| N-rul de rotaţii pe minut | Avansare în cm/h | | | |
|---|---|---|---|---|
| 105 | 0,12 | 0,19 | 0,19 | 0,3 |
| 157 | 0,27 | 0,33 | 0,29 | 0,4 |

Viteza mărită de rotaţie a carotierei pe talpă conduce implicit la creşterea eficacităţii sculelor tăietoare şi deci la mărirea vitezei de avansare.

De aci reiese necesitatea înlocuirii troliilor de tip vechi K A M — 500 cu sondezele de tip ZIF, prevăzute cu pîrghie diferenţială şi manevrare hidraulică.

f) Diametrele mari de carotaj au fost impuse de doi factori : asigurarea unei recuperări maxime a probelor şi posibilitatea trecerii dimensiunilor racordurilor speciale ale prăjinilor de sapă şi mai ales ale prăjinilor grele.

Constatarea că la diametre reduse de carotaj procentul de recuperare era inferior a fost remediată prin introducerea asamblării de prăjini grele pe conus. Această legătură flexibilă înlătură lucrul excentric pe talpă şi conservă deci carota tăiată ; spaţiul inelar redus în forajul cu freze subţiri asigură şi el o transmisiune centrică a efortului axial, contribuind la obţinerea unui sîmbure de probă mai consistent şi de un diametru mai apropiat interiorului carotierei. S-a constatat că diametrul tăietor care dă o probă cu exteriorul de 90—100 mm este mai indicat. În viitor se va putea încerca micşorarea acestei dimensiuni a carotei pe bază de experienţe.

Prăjinile grele, care la forajul cu alice de oţel trebuie să asigure un efort axial mare, se utilizează la un diametru de 3½" (114 mm) şi uneori chiar de 4½" (146 mm). După cum s-a arătat mai sus, remedierea nu poate veni decît prin acceptarea fabricării lor prin forjare, ceea ce ar permite ca pentru un diametru de 95 mm al prăjinii grele să se realizeze o greutate echivalentă pe m de 54 kg, obţinută azi prin cea cu diametrul de 114 mm.

## B. Gradul de folosire al utilajului şi timpului de foraj

În tabela 9 se indică structura analizei timpului dintr-un sector de activitate cu circa 50 sondeze în perioada 1951—1957.

Din analiza datelor din tabela 9 se vede că timpul productiv a înregistrat o creştere continuă. Aceasta s-a produs în deosebi prin micşorarea procentului de avarii, suspendări şi resăpări, care denotă indiscutabil o mai bună organizare a lucrărilor. Este rezultatul unei

*Tabela 9*

| | Timp productiv, % | | | | | | Timp neproductiv, % | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Săpat şi carotat | | lărgit | Manevre | Auxil. | Total | Repar. | Instr. | Resăpăt | Opriri | Total |
| 1951 | 2 | 33 | 6,5 | 17 | 5,5 | 64 | 8,5 | 13,5 | 4 | 10 | 36 |
| 1953 | 1 | 32 | 4,5 | 17 | 5 | 59,5 | 12,5 | 13 | 5,5 | 9,5 | 40,5 |
| 1955 | — | 37 | 3,5 | 24 | 9 | 73,5 | 7 | 7,5 | 2 | 10 | 26,5 |
| 1957 | 0,5 | 38 | 3 | 28,5 | 12 | 82 | 5,5 | 5 | 1,5 | 6 | 18 |
| 1958 | 1 | 40 | 2,5 | 32 | 12 | 87,5 | 3,5 | 5 | 1,5 | 2,5 | 12,5 |

mai bune aprovizionări, al măsurilor de prevedere şi prevenire şi al conducerii şantierelor în spirit operativ.

În timpul productiv sînt însă două capitole asupra cărora trebuie să ne îndreptăm atenţia: manevrele şi lucrările auxiliare.

Procentul urcat al orelor pentru manevre se datoreşte următoarelor cauze:

1) viteze reduse în înfăşurare ale cablului pe tobă la instalaţiile KAM;
2) număr prea mare de marşuri, datorit uzurii rapide a sculei tăietoare;
3) marşuri scurte pentru necesităţi de recuperare;
4) carotaj continuu;
5) utilizarea pasului de 7 m cu extragerea garniturii pe pod;
6) lipsa micii mecanizări.

Pentru eliminarea lipsurilor arătate sînt indicate următoarele măsuri:

1) înlocuirea instalaţiilor KAM-500 prin instalaţii tip ZIF;
2) întrebuinţarea frezei şi regimului tehnologic cel mai indicat pentru terenurile ce se traversează;
3) aplicarea metodei de carotaj adecvată formaţiei, care să asigure un bun recuperaj pentru cea mai mare lungime de marş; folosirea carotierelor duble de tip Fria, Stamp, Lhöze în terenuri friabile;
4) foraj cu sapa pentru traversarea zonelor cunoscute;
5) introducerea dispozitivelor de mică mecanizare precum: PO-47 A sau PMR-2 M pentru înşurubarea prăjinilor de foraj; folosirea elevatorului de prăjini Kadocinicov sau Smitorski; utilizarea echilibratoarelor de sarcină Haluster pentru avansarea automată a carotierei şi deci menţinerea ei mai multă vreme pe talpă.

Am înglobat în capitolul „lucrări auxiliare" ungerea şi controlul (4%), tubaj, cimentări, măsurători de deviaţie (4%), format noroi şi circulaţie 4%. Acestea se pot reduce considerabil pe de o parte prin folosirea noroaielor de calitate, iar pe de altă parte la traversarea formaţiilor care manifestă pierderi de circulaţie, prin introducerea metodelor de lucru cu noroi aerat.

La timp neproductiv, atenţia se opreşte totdeauna la capitolul „avarii". Cifrele arată progresul incontestabil făcut în cei 7 ani, îndeosebi prin măsurile preventive, prin urmărirea promptă a firului instrumentaţiei etc. O cauză care continuă să producă numeroase avarii o constituie actualele prăjini de foraj. Prăjinile de 50 şi 60 mm n-au putut face faţă solicitărilor la care au fost supuse. Utilizarea în locul lor a prăjinilor de 2 3/8" şi chiar 2 7/8" Rotary impune un diametru prea mare de gaură, iar pe de altă parte, prin greutatea lor excesivă pe m, suprasolicită instalaţiile, le diminuează capacitatea de utilizare, îngreunează şi lungeşte manevrele. Tot răul rezidă în materialul inferior calitativ, din care ele sînt fabricate. În tabela 10 se dă o comparaţie între caracteristicile tehnice al prăjinilor noastre şi ale celor fabricate în U.R.S.S.

Se impune să se treacă şi la noi la fabricarea prăjinilor pentru sondeze din oţeluri superioare, care vor permite forajul la adîncimi mai mari,

*Tabela 10*

| | Rezistenţa la tracţiune, kg/mm² | Limita de curgere kg/mm² | Alungirea relativă % | Reziliente kg/cm |
|---|---|---|---|---|
| Prăjini STAS 1968/51 | 60—72 | 30 | 13 | — |
| Prăjini U.R.S.S. | 80—90 | 45 | 15—18 | 5—8 |

în roci dure şi extradure, eventual chiar şi în forajul cu diamante, fără riscul ruperilor frecvente de azi.

### C. Organizarea lucrărilor de foraj

Aici accentul trebuie să cadă simultan pe perfecţionarea metodelor de lucru şi de asemenea pe îmbunătăţirea muncii.

Ca măsuri generale se impun:

1) simplificarea programului de foraj-tubaj, mergînd pînă la adoptarea unui diametru unic;
2) forajul cu sapa în intervalele unde recuperarea nu este necesară;
3) introducerea noilor metode de foraj, folosind deplin capacitatea utilajului, cît şi adaptarea tehnologiei sculelor tăietoare şi metodelor de lucru la terenul traversat;
4) îmbunătăţirea calităţii reparaţiilor şi introducerea sistemului de reparare pe ansamble pentru micşorarea timpului neproductiv;
5) folosirea instalaţiilor autopurtate şi transportabile pentru reducerea timpului de montaj-demontaj;
6) electrificarea lucrărilor şi introducerea micii mecanizări.

Îmbunătăţirea muncii se va face prin respectarea de către brigăzile de foraj a regimului tehnologic fixat, prin luarea tuturor măsurilor care să asigure continuitatea lucrului, prin atenţia necesară evitării accidentelor tehnice de fund.

Se vor populariza şi generaliza realizările şi metodele de lucru ale brigăzilor fruntaşe.

Se vor stabili norme juste pentru acordul progresiv şi sistemul de premiere, astfel încît ele să constituie un adevărat stimulent pentru realizări mai bune.

Este necesară efectuarea de studii şi lucrări ştiinţifice şi experimentale pentru aplicarea de noi metode (turbine de foraj, hidroperforatoare, noroi aerat, foraj cu aer, foraj direcţional etc.).

### Concluzii

Din cele expuse rezultă că din anul 1948 şi pînă în prezent s-au făcut progrese remarcabile în forajul cu sondeze în ţară. Viteza comercială medie prin carotaj continuu a sporit de la 70 la 140 m/sondeză lună, cu toată ponderea care s-a deplasat de la rocile moi, în care se fora pentru cărbuni, la cele dure şi extradure pentru minereuri. Recuperarea medie a fost

îmbunătățită de la circa 50 la circa 84% în această perioadă, iar timpul productiv a fost realizat într-un procent de 85% în 1958 față de 60% cît era în trecut, capitolul „instrumentații" căpătînd reducerea cea mai mare: de la 14 la 4%. Aceste progrese s-au realizat îndeosebi printr-o mai bună organizare a lucrărilor și în mai mică măsură prin ameliorări tehnice.

Comparînd realizările noastre cu cele din U.R.S.S. constatăm totuși importante rămîneri în urmă. Dintr-un articol apărut în noiembrie 1957 în revista „Razvedka i Ohrana Nedr", rezultă următoarea situație comparativă:

| | U.R.S.S. | | R.P.R. | |
|---|---|---|---|---|
| Viteza comercială, m/sondeză-lună | 1953 | 1956 | 1953 | 1956 |
| | 168 | 340 | 121 | 133 |
| Adîncimea maximă atinsă | — | 1520 | — | 800 |
| Preț de cost | 230 R/m | 170 R/m | vezi tab. 11 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Proporția sondezelor moderne față de numărul total de sondeze | 1949 | 1956 | 1960 | 1958 |
| | In introd. | 43% | 92% | In introd. |
| Caracteristica prăjinilor de foraj | oțel mangan-siliciu | | oțel carbon | |

În U.R.S.S. s-au înlocuit majoritatea sondezelor cu instalații de tip nou, s-a introdus forajul cu diamante și alice de oțel în rocile de categoria IX—XII, s-a extins forajul cu sapele cu role, se folosesc în mod curent măsurătorile geofizice, s-au mecanizat operațiile de înșurubarea garniturilor, s-au introdus elevatoare automate, turnul rabatabil, instalații de noroi și se folosesc în mare măsură sondeze autopurtate și semitransportabile.

Procedee noi de lucru, ca de pildă forajul direcțional, forajul cu noroi aerat pentru stăpînirea pierderilor de circulație, forajul rotativ percutant, sînt și ele pe cale de înfăptuire.

Evident că această diferențiere de situații a avut repercusiuni și asupra prețului de cost la noi (tabela 11).

*Tabela 11*

| Anul | Preț de cost, % | Ponderea țăriilor *) |
|---|---|---|
| 1952 | 100 | 415 |
| 1953 | 87 | 394 |
| 1954 | 108 | 431 |
| 1955 | 107 | 480 |
| 1956 | 109 | 487 |
| 1957 | — | 529 |

Explicația ce se dă creșterii prețului de cost este deplasarea spre o tărie mai mare a rocilor întîlnite în exploatările pentru minereuri față de cele de la cărbuni, unde se fora anterior. Nu contestăm acest lucru, însă există multe elemente de acțiune care ne stau la îndemînă, îndeosebi pe linia de progres tehnic, care ar fi putut să compenseze sporirea tăriei rocilor. Justețea ideii o confirmă chiar scăderea prețului de cost din anul 1953 — de 13% față numai de 5% diminuarea de tărie — scădere care s-a datorit măsurilor de ordin organizatoric ce au fost luate atunci.

Citățm cîteva exemple de economiile ce se pot face:

— introducerea frezelor subțiri cu aliaje dure speciale poate conduce la o sporire a vitezei de foraj cu 25% față de frezele obișnuite;

— folosirea alicelor de oțel conduce la o creștere a productivității cu 30% și la o micșorare a consumului de alice de 5 ori în raport cu cele de fontă;

— prin forajul cu noroi aerat s-ar fi putut reduce considerabil cele 23 000 ore troliu pierdute în 1957 la o singură întreprindere din cauza pierderilor de circulație — echivalent cu 35 sondeze — lună, adică 7%.

★

Analiza situației în domeniul forajelor cu sondeze ne arată că rămînerea noastră în urmă se datorește îndeosebi următorilor factori:

1. *Utilaje.* Majoritatea sondezelor noastre sînt de tipul KAM-500 și funcționează încă din anul 1949. În U.R.S.S. ele au fost înlocuite treptat prin ZIF-650 și ZIF-1 200, mult mai robuste și dotate cu manevrare hidraulică, care permite atît reglarea automată a apăsării pe carotieră, cît și ridicarea promptă a garniturii din talpă la nevoie și deopotrivă o creștere substanțială a vitezei de foraj, datorită gamei mai largi de rotație a garniturii de foraj.

Forajele executate la noi n-au putut fi conduse vertical din lipsa prăjinilor grele, neexecutate în țară în calitatea și greutatea necesară, și a lipsei drilometrelor înregistratoare.

Prăjinile de foraj sînt dintr-un material calitativ inferior și se rup cauzînd avarii.

2. *Metodele de lucru.* N-au putut face progresele cerute din lipsa unui birou de studii organizat — probleme elementare ca forajul găurilor drepte, micșorarea suprafeței de tăiere, determinarea matematică a elementelor constitutive ale forajului în raport cu tăria rocii și a elementului tăietor, recuperarea în roci friabile, forajul cu noroiul aerat și altele au fost lăsate în seama operativului și a tehnologului de sector.

Inginerii și tehnicienii din șantier sînt prea solicitați de rezolvarea chestiunilor curente ale șantierului, iar tehnologii sectoarelor lucrează sporadic și sînt mereu sustrași de la obiectiv prin însărcinări operative. Problemele de dezvoltare și de progres tehnic ce se pun nu se pot soluționa decît de către oameni bine pregătiți profesional, lucrînd în cadrul unei organizații de studii.

În U.R.S.S. Institutul de Tehnica Explorărilor (Leningrad), Institutul de Explorări Geologice (Moscova) și altele studiază și soluționează

*) Calculat Σ Proc. x T (sumă de procente x tăria medie).

problemele ivite în forajul cu sondeze. Chiar la noi în țară pentru foraje de tip greu există Institutul de Cercetări Petrolifere, care desfășoară o rodnică activitate atît pe teren cît și prin studii de birou și laborator. În domeniul sondezelor însă, deși acesta își are problemele sale specifice, nu există nici o organizație de studii sistematice.

3. *Personalul.* La conducerea șantierelor de sondeze nu se află pretutindeni ingineri. S-a repartizat un număr insuficient de absolvenți și din aceștia chiar mulți au trecut la munca de birou.

Brigadierii sînt în general din cadrele vechi, proveniți din practică. Nici un absolvent de școală nouă nu se găsește în aceste posturi în cele 20 de șantiere de sondeze ale unei întreprinderi care lucrează cu 46 de sondeze.

Pentru remedierea situației facem următoarele :

**Propuneri**

1. Începerea fabricării în țară a instalațiilor de tip modern ZIF-650 și ZIF-1 200, pe baza documentației sovietice după un plan operativ, astfel încît să putem înlocui în timp de 1 an sondezele actuale, învechite și uzate.

Fabricarea de prăjini grele forjate, de 2 3/8"— 3 1/2" din material de calitate, care să poată asigura forajul găurilor verticale cu ajutorul drilometrelor.

Fabricarea prăjinilor de foraj și de instrumentații din material de calitate.

2. Înființarea unei organizații de studii pentru foraj cu sondeze, organizație care va ține un contact strîns cu operativul căruia îi va reveni rolul de a urmări rezultatele studiilor și experimentărilor pe teren pînă la perfectarea și aplicarea lor efectivă în practica lucrărilor din șantiere.

3. Schimb de experiențe cu U.R.S.S. prin trimiterea unei echipe formate din ingineri cu practică de șantier, studii și spirit de observație. Deplasarea lor se va face în bazinele de mare activitate : Krivoi Rog, Donbas, Kursk, precum și la Institutul de cercetări din Moscova, pentru a studia pe teren noile metode de lucru în domeniul forajelor cu sondeze.

Aparataje, scule, metode și procedee de lucru, unele cu caracter local, vor avea o importanță covîrșitoare pentru ameliorarea și îndrumarea lucrărilor din țară.

4. Conducerea șantierelor de sondeze prin ingineri absolvenți ai Institutului de Petrol și Gaze, precum și încadrarea echipelor de foraj prin brigadieri absolvenți ai școlilor medii de specialitate — creîndu-se astfel baza necesară pentru introducerea tehnicii noi.

5. Folosirea metodelor geofizice în paralel cu carotajul mecanic pentru completarea documentației geologice și micșorarea prețului de cost.

6. Unificarea sub o singură conducere a forajelor cu sondeze. În prezent mai multe ministere lucrează disparat cu aparataje diferite și metode proprii înapoiate. Se văd în același șantier locații alăturate aparținînd la întreprinderi diferite și urmărind aceeași problemă.

Unificarea utilajului și a tematicii de lucru proiectate între țările membre CAER impune în mod logic coordonarea activității de foraj cu sondeze, în primul rînd în țară.

7. Organizarea de către ASIT a unei consfătuiri pe țară pentru dezbaterea problemei complete a forajelor cu sondeze și elaborarea recomandărilor concrete în vederea îmbunătățirii situației.

★

Din articolul de față rezultă că tehnica forajului cu sondeze n-a putut face progresele necesare din lipsa unei vederi de ansamblu. Propunerile de mai sus sînt axate tocmai pe liniile mari ale chestiunii.

Atacarea simultană pe toate laturile a problemelor enumerate este indispensabilă. Utilajul modernizat, studiile sistematice, documentarea în U.R.S.S., întărirea șantierelor prin specialiști, precum și introducerea criteriilor noi de lucru, vor trebui să se completeze între ele, închegîndu-se într-un tot unitar.

Numai în felul acesta se va putea face un adevărat salt spre a ne apropia de stadiul atins în U.R.S.S., ceea ce ne va conduce la o mai bună documentare geologică, cît și la scăderea considerabilă a prețului de cost în domeniul forajelor cu sondeze.

**Bibliografie**

Revista Razvedka i ohrana nedr, nr. 10—11, 1957 ; nr. 4—5, 1958.

I. K. Smit & Sons LDT : *Diamond drillbits,* 1958.

Vozdvijenschii : *Burovaia mehanika,* 1954.

Vozdvijenschii și Volkov : *Razvedocinoe Kolonkovie burenie.* Trudi moskovskogo — geologo — razvedocinogo instituta — im. C. Ordjonikidze, Vol. XXXI 1957.

Manuscris primit la 15 aug. 1958.

# Contribuții la caracterizarea fizică și mecanică a unor granite și granodiorite din Dobrogea

Prof. ing. **M. Vasiliu,** ing. **A. Untu,** ing. **R. Untu, A. Mateescu**

Pentru ornamentarea clădirilor și pieţelor publice, în afară de materiale din piatră artificială sînt folosite pietrele naturale, cu care se obţin lucrări arhitecturale remarcabile și de mare rezistenţă.

Pentru a se putea stabili dacă o piatră naturală de construcţii poate fi folosită fie ca material pentru placare exterioară sau interioară, fie ca material pentru zidărie, lucrări de drumuri etc., este necesar ca aceasta să fie studiată din punct de vedere al :

— proprietăţilor fizice și mecanice : densitate, porozitate, absorbţie de apă, rezistenţă etc.

— proprietăţilor petrografice care determină de fapt rezistenţa pietrei la acţiunea atmosferei apelor meteorice etc., ca spre exemplu, forma și dimensiunile particulelor de minerale care constituie roca, calitatea cimentului care leagă particulele, fisurări, planuri de fisurare etc.

Lucrarea de faţă se ocupă numai de proprietăţile fizice și mecanice ale granitelor și granodioritelor din Dobrogea, proprietăţile petrografice ale acestor materiale urmînd să fie prezentate într-o lucrare aparte.

★

Studii și cercetări geologice și petrografice asupra carierelor din ţara noastră s-au făcut cu începere din anul 1890 de către Gr. Cobîlcescu, V. Butureanu, L. Mrazec, R. Pascu, D. Rotman, D. Cădere, St. Cantuniari, C. Macovei, Al. Codarcea și alţii. Studii mai noi au fost făcute de M. Savul, V. Ianovici și de către Comitetul geologic prin unităţile sale de specialitate. O contribuţie deosebită la studiul carierelor de piatră a fost adusă de St. Cantuniari care, în anul 1938, a publicat prima hartă a carierelor din ţară, cunoscute pînă atunci.

Primele studii asupra rocilor din ţară, din punct de vedere al proprietăţilor fizico-mecanice și al întrebuinţării lor ca materiale de construcţie, au fost făcute în laboratorul de rezistenţă și încercări de materiale al fostei Școale de Poduri și Șosele din Bucureşti. Aceste studii au continuat în laboratoarele fostei Școale Politehnice, în prezent Institutul Politehnic din Bucureşti. În ultimul timp, asemenea studii au fost executate de către Institutul de Cercetări al Departamentului C.F.R., de Comitetul Geologic și de I.C.I.M.C.

## I. Carierele studiate și compoziţia mineralogică și chimică a pietrelor naturale din aceste cariere

Pietrele naturale studiate provin din carierele de granit, granodiorit și tonalit de la *Copcealău* (masivul *Pricopanului*), *Baba Rada*, *Ghiunalt*, *Valea Carabalu* (masivul *Greci*). *Iacob Deal* și *Fîntîna lui Manole* (masivul *Iacob Deal*).

În studierea granitelor și granodioritelor din Dobrogea ne-am oprit numai asupra acestor cariere pentru că ele caracterizează pietrele naturale cele mai întrebuinţate. Rocile din aceste cariere diferă între ele prin compoziţia chimică și structura petrografică și în funcţie de variaţia acestor factori se poate defini calitatea lor din punct de vedere al folosirii în construcţii.

Caracterele petrografice ale pietrelor cercetate sînt date în tabela 1. La compoziţia mineralogică s-au trecut, pentru fiecare carieră, cifrele medii rezultate din examinarea a cîte cinci probe.

*Masivul Pricopanului*, care a fost studiat în special de către D. Rotman [1], G. Murgoci și D. Giușcă [2], are o constituţie zonală, gabroul fiind învelit de tonalit și apoi de granodiorit și granit cu amfibol. Partea principală a masivului Pricopanu o constituie granitul, care este răspîndit uniform pe toată întinderea masivului. Granodioritul studiat se găseşte pe colinele situate la sud de Copcealău. Granodioritul apare sub formă de filoane în masa șisturilor corneene.

*Masivul Greci* a fost studiat în mod amănunţit de către D. Rotman [1], care a întocmit și o hartă la scara 1 : 50 000. Rocile care formează cea mai mare parte a masivului eruptiv de la Greci reprezintă o serie de treceri continue

*Tabela 1*

**Caracteristicile petrografice ale rocilor studiate**

| Denumirea carierii | Natura rocii | Compoziția mineralogică % | | | | Culoare | Casură | Structură | Textură | Duritate Mohs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Feldspat | Cuarț | Minerale închise | Diverse | | | | | |
| Copcealău | granodiorit | 61,4 | 31,4 | 6,8 | 0,4 | cenușie deschisă | colțuroasă neregulată | hipidiomorf grăunțoasă | masivă | 6,5—7 |
| Baba Rada | granit | 61,7 | 33,2 | 4,8 | 0,3 | vînătă alburie | idem | idem | masivă compactă | 6,5—7 |
| Ghiunalt | tonalit | 57,7 | 32,3 | 9,5 | 0,5 | cenușiu pestriță | idem | idem | idem | 7 |
| Valea Carabalu | granodiorit | 59,20 | 34,1 | 6,3 | 0,4 | vînătă alburie | idem | idem | masivă | 6,5—7 |
| Fîntîna lui Manole | granit | 58,6 | 35,7 | 5,6 | 0,1 | vînătă | colțuroasă neregulată spre concoidală | idem | idem | 7 |
| Turcoaia | granit | 57,8 | 35,1 | 6,8 | 0,3 | vînătă alburie | colțuros neregulată spre porfirică | idem | idem | 7 |
| Iacob Deal | granit | 57,5 | 32,5 | 9,4 | 0,6 | cenușie pestriță | colțuros neregulată | idem | idem | 7 |

*Tabela 2*

**Compoziția chimică a rocilor din Dobrogea**

| | Copcealău (granodiorit) | Baba Rada (granit anfibolic) | Ghiunalt (tonalit) | Valea Carabalu (granodiorit) | Fîntîna lui Manole (granit) | Turcoaia (granit micro pegmatitic) | Iacob Deal (granit cu riebeckit) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | 70,87 | 74,47 | 69,95 | 66,35 | 74,135 | 74,93 | 72,42 |
| $TiO_2$ | 0,40 | 0,06 | 0,17 | 0,37 | 0,132 | 0,31 | 0,20 |
| $Al_2O_3$ | 15,49 | 12,44 | 15,74 | 14,63 | 10,335 | 12,09 | 12,06 |
| $Fe_2O_3$ | 1,36 | 1,10 | 2,34 | 3,79 | 2,04 | 1,49 | 2,17 |
| FeO | 1,72 | 1,89 | 1,47 | 2,56 | 1,70 | 0,33 | 2,27 |
| MnO | 0,04 | 0,09 | 0,16 | urme | 0,804 | urme | 0,42 |
| MgO | 0,78 | 0,23 | 0,87 | 0,89 | 0,174 | 0,50 | 0,14 |
| CaO | 2,90 | 2,52 | 3,63 | 3,89 | 0,964 | 0,28 | 0,64 |
| $Na_2O$ | 3,75 | 4,15 | 3,02 | 3,68 | 3,936 | 5,78 | 4,56 |
| $K_2O$ | 2,65 | 2,39 | 1,37 | 2,15 | 4,488 | 3,77 | 5,20 |
| $P_2O_5$ | 0,21 | 0,32 | 0,26 | 0,37 | 0,147 | urme | 0,12 |
| $H_2O+$ | 0,40 | — | — | — | — | — | — |
| $H_2O-$ | 0,06 | — | — | — | — | — | — |
| $ZnO_2$ | — | — | — | — | 0,55 | — | 0,48 |
| $C_2O_5$ | — | — | — | — | 0,18 | — | 9,089 |
| Pierderi prin calcinare | — | 0,42 | 0,73 | 0,74 | 0,256 | 0,27 | 0,131 |
| Total | 100,61 | 100,08 | 99,71 | 99,42 | 99,841 | 99,75 | 100,90 |

de la granit amfibolic, prin varietăți granodioritice, pînă la tonalit. Cea mai mare parte a carierelor exploatate din masivul de la Greci se găsesc în Valea Carabalu.

M. Savul [3] a făcut o descriere completă a rocilor din valea Carabalu, a căror compoziție variază de la vest, unde se găsesc roci granitice, spre est, unde se întîlnesc roci tonalitice, dînd în același timp indicații asupra compoziției mineralogice cantitative, caracterelor structurale și succesiunii cristalografice a acestor roci. Totodată, M. Savul a stabilit și o serie de relații cu privire la interdependența și evoluția fenomenelor prin care au trecut rocile din această parte a masivului.

*Masivul Iacob Deal* a fost descris de St. Cantuniari [5], care a arătat că între rocile eruptive răspîndite în masivul Iacob Deal există o continuitate și o foarte apropiată înrudire genetică, deosebindu-se granite cu riebeckit, cu riebeckit și egirin, cu egirin, cu biotit și sienite. Între toate aceste grupe există tipuri de trecere.

Rocile din masivele menţionate sînt înrudite prin compoziţia lor chimică, întrucît, aşa cum au arătat D. Rotman [1], St. Cantuniari [5], şi D. Giuşcă [2], elementele lor constitutive variază în limite foarte apropiate. O mare importanţă, din punct de vedere al valorilor rezistenţelor mecanice, o prezintă conţinutul în cuarţ, rezistenţa granitelor şi granodioritelor depinzînd direct de mărimea acestui conţinut. În tabela 2 se dă, după autorii citaţi mai sus, compoziţia chimică a granitelor, granodioritelor şi tonalitelor din masivele Pricopanu, Greci şi Iacob Deal.

## II. Caracteristicile fizice şi mecanice

Pentru stabilirea caracteristicilor fizice şi mecanice ale pietrelor studiate ne-am condus după STAS 730—49 şi 677—51, precum şi după indicaţiile din literatura de specialitate citată în bibliografie.

Compoziţia mineralogică ca şi proprietăţile fizice şi mecanice ale granitelor şi granodioritelor din Dobrogea variază nu numai de la un masiv la altul, ci chiar în acelaşi bloc.

O caracteristică importantă din punct de vedere tehnic al granitului, cunoscută încă din antichitate, este aceea privitoare la existenţa în rocile granitoide a unor direcţii plane preferenţiale de despicare artificială, care în Dobrogea de nord sînt denumite „piodă".

M. Savul [4], studiind granitele din masivul Greci, a arătat că de obicei planul de piodă are o direcţie cuprinsă între NNV-SSE şi E-V, cu înclinare mare, ce poate ajunge pînă la 90°. Aceste planuri de despicare artificială sînt orientate în funcţie de structura petrografică a rocilor respective.

Trebuie să menţionăm că pentru încercările făcute pe probele de granit şi granodiorit din carierele care au făcut obiectul prezentei lucrări, nu s-a ţinut seama de aceste direcţii.

că, din acest punct de vedere, masivul are o bună omogenitate. Granitul din masivul Greci arată densităţi cuprinse între 2,671 şi 2,679 g/cm$^3$, iar granitul din masivul Pricopanului are o densitate de 2,669 g/cm$^3$. In cele ce urmează se va arăta că există o corelaţie directă între densitate şi valoarea rezistenţei la compresiune în stare uscată. Şi anume, valoarea rezistenţei la compresiune în stare uscată creşte proporţional cu creşterea densităţii.

2. *Densitatea aparentă.* Determinarea s-a făcut pe probe sub formă de cuburi cu latura de 5 cm, care înainte de a fi cîntărite au fost uscate în etuvă la 105° pînă la pondere constantă, pentru a se îndepărta umiditatea naturală provenită din carieră sau aceea pe care a putut să o absoarbă între timp. S-a constatat că densitatea aparentă pentru toate probele din carierele studiate variază în acelaşi sens ca şi densitatea. Cea mai mare valoare (2,685 g/cm$^3$) o are granitul din cariera Fîntîna lui Manole, iar cea mai mică (2,660 g/cm$^3$) granodioritul din cariera Copcealău.

3. *Porozitatea* a fost calculată prin formula:

$$\% \text{ porozitate totală} = \left(1 - \frac{\gamma_a}{\gamma}\right) 100$$

în care $\gamma_a$ este densitatea aparentă; $\gamma$ — densitatea.

4. *Compactitatea* a fost determinată cu formula:

$$\% \text{ compactitate} = \frac{\gamma_a}{\gamma} \cdot 100$$

În tabela 3 sînt date caracteristicile fizice pentru pietrele din carierele studiate.

5. *Absorbţia de apă.* a) Absorbţia apei la presiunea normală a aerului (porozitatea aparentă). Operaţia s-a executat asupra a 5 cuburi de 5 cm latură, care s-au uscat în prealabil pînă la pondere constantă. În

*Tabela 3*

**Caracteristici fizice ale rocilor studiate**

| Denumirea carierii | Copcealău | Baba Rada | Ghiunalt | Valea Carabalu | Fîntîna lui Manole | Turcoaia | Iacob Deal |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Densitatea apar. (g/cm$^3$) | 2,660 | 2,662 | 2,668 | 2,672 | 2,685 | 2,681 | 2,676 |
| Densitatea (g/cm$^3$) | 2,669 | 2,671 | 2,676 | 2,679 | 2,690 | 2,685 | 2,682 |
| Porozitatea (%) | 0,354 | 0,340 | 0,312 | 0,276 | 0,186 | 0,212 | 0,224 |
| Compactitatea (%) | 99,646 | 99,660 | 99,688 | 99,724 | 99,814 | 99,788 | 99,776 |

### A. *Caracteristicile fizice*

In laborator au fost studiate următoarele caracteristici fizice:

1. *Densitatea.* Masivul Iacob Deal prezintă cele mai ridicate valori în ce priveşte densitatea granitului din cele trei cariere ale sale, densitate care este cuprinsă între 2,682 şi 2,690 g/cm$^3$. Aceste limite destul de apropiate arată

tabela 4 se dau rezultatele obţinute. Se observă că cea mai mare cantitate de apă o absorb granitele din Baba Rada (0,226%), faţă de granitul din cariera Fîntîna lui Manole, care reţine cea mai mică cantitate de apă (0,110%).

b) Absorbţia apei prin fierbere (porozitatea reală inferioară). Determinarea s-a efectuat asupra a 2 cuburi de 5 cm latură, uscate la 105° pînă la greutate constantă şi apoi in-

troduse într-un vas de porţelan cu apă distilată. Probele s-au fiert 3 ore, iar după 24 ore, în care timp nivelul apei a fost menţinut constant, probele s-au scos, s-au şters bine şi apoi s-au cîntărit. S-a constatat (tabela 4) o variaţie a procentului de apă absorbită prin fierbere în acelaşi sens ca în cazul *a*.

S-a constatat că coeficientul de saturaţie variază între 0,69 (Fîntîna lui Manole) şi 0,80 (Valea Carabalu), valori care indică o comportare bună a pietrelor naturale din aceste masive la acţiunea îngheţului şi dezgheţului.

6. *Cedarea apei.* Pietrele naturale folosite în construcţii sînt supuse circulaţiei apelor sub diferite forme : ploi, zăpezi etc. Pentru a determina intervalul de timp în care se poate usca piatra respectivă, s-a stabilit cantitatea de apă pierdută de această piatră, după ce în prealabil a fost saturată. Operaţia s-a executat pe cuburi, în prealabil uscate la 105°C şi care s-au saturat pînă la pondere constantă. Apoi cuburile au fost introduse într-un exsicator cu acid sulfuric, închis etanş. În tabela 5 se prezintă rezultatele obţinute.

*Tabela 4*

**Valorile porozităţii rocilor şi coeficientului de saturaţie**

| Denumirea carierii | Natura rocii | Porozitatea aparentă | | Porozitatea reală inf. | | Porozitate reală medie | | Porozitate reală (absolută) | | Porozitate reală prin calcul | Coeficient de saturaţie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | greut. % | volum % | greut. % | volum % | greut. % | volum % | greut. % | volum % | | |
| Copcealău | granodiorit | 0,218 | 0,586 | 0,223 | 0,601 | 0,242 | 0,640 | 0,312 | 0,839 | 0,354 | 0,70 |
| Baba Rada | granit | 0,226 | 0,604 | 0,239 | 0,638 | 0,251 | 0,658 | 0,302 | 0,807 | 0,340 | 0,75 |
| Ghiunalt | tonalit | 0,220 | 0,588 | 0,236 | 0,632 | 0,239 | 0,649 | 0,282 | 0,754 | 0,312 | 0,78 |
| Valea Carabalu | granodiorit | 0,196 | 0,525 | 0,208 | 0,557 | 0,221 | 0,512 | 0,245 | 0,657 | 0,276 | 0,80 |
| Fîntîna lui Manole | granit | 0,110 | 0,296 | 0,130 | 0,350 | 0,140 | 0,380 | 0,160 | 0,430 | 0,186 | 0,69 |
| Turcoaia | granit | 0,134 | 0,360 | 0,147 | 0,395 | 0,162 | 0,435 | 0,192 | 0,517 | 0,212 | 0,70 |
| Iacob Deal | granit | 0,146 | 0,392 | 0,168 | 0,451 | 0,175 | 0,470 | 0,195 | 0,524 | 0,224 | 0,75 |

c) Absorbţia apei la presiune înaltă (porozitatea reală sau absolută) s-a executat în conformitate cu prevederile STAS 730-49, punctul 8 *b*. Cu această ocazie s-a determinat şi absorbţia apei prin aspiraţia aerului (porozitatea reală medie).

În tabela 4 s-au dat rezultatele obţinute pentru toate felurile de absorbţie a apei de către pietre care se pot întîlni în practică. În primul rînd, s-a observat că există o diferenţă între valoarea porozităţii reale aflată prin calcul şi aceea care se poate obţine direct cu ajutorul apei. Această diferenţă rezultă din imposibilitatea de a se umple cu apă şi porii din centrul cuburilor de piatră supuse la aceste operaţii. Cea mai mică porozitate o are piatra din cariera Fîntîna lui Manole (0,186%), care are în acelaşi timp cea mai mare rezistenţă la compresiune (3208 kg/cm²). Piatra din cariera Copcealău prezintă porozitatea cea mai mare (0,354%), dar şi cea mai mică rezistenţă la compresiune (2260 kg/cm²). Aceeaşi dependenţă, în raport invers proporţional, există pentru toate pietrele din carierele menţionate. Porozitatea redusă ca şi intervalul destul de mic în care această caracteristică variază (0,186—0,354%) au determinat o serie de calităţi de bază pentru granitele şi granodioritele studiate, şi anume : compactitate bună, absorbţii de apă în cantităţi reduse şi rezistenţe mecanice ridicate.

În vederea cunoaşterii modului de comportare al pietrelor naturale la acţiunea repetată a îngheţurilor şi dezgheţurilor, s-a determinat coeficientul de saturaţie al acestora, care depinde de rezerva totală de apă capilară pe care o conţine piatra şi de viteza de răspîndire a apei.

*Tabela 5*

**Cedarea medie a apei**

| Denumirea carierii | Cedarea apei în greutate (%) | Timpul în ore | |
|---|---|---|---|
| | | Saturaţie | Cedare |
| Copcealău | 0,218 | 72 | 168 |
| Baba Rada | 0,226 | 120 | 192 |
| Ghiunalt | 0,220 | 120 | 192 |
| Valea Carabalu | 0,196 | 72 | 168 |
| Fîntîna lui Manole | 0,110 | 40 | 120 |
| Turcoaia | 0,103 | 48 | 96 |
| Iacob Deal | 0,146 | 120 | 216 |

S-a constatat că pentru toate probele de piatră cedarea apei s-a făcut într-un timp mai mare decît cel în care a avut loc saturaţia completă. Comparînd cu absorbţia apei petrecută la presiunea normală a aerului s-a observat că cantităţile absorbite sînt aceleaşi cu cele cedate de piatră.

### B. *Caracteristicile mecanice*

1. *Rezistenţa la compresiune* prezintă cea mai mare importanţă pentru pietrele naturale

ce sînt folosite în construcţii, fiind caracteristica de bază care indică întrebuinţarea lor.

Rezultatele indicate în tabela 6 reprezintă media a 5 determinări executate pe cuburi de 5 cm latură, la maşina de 300 t Mohr Federhaf.

Rezistenţa la compresiune a fost calculată cu formula :

$$R = \frac{P}{A}$$

în care $R$ este rezistenţa la rupere (kg/cm²), $P$ — forţa de rupere (kg), $A$ — suprafaţa probei (cm²).

Rezistenţa la compresiune în stare uscată ($R_u$) a fost efectuată pe cuburi prealabil uscate la 105°C, pînă la pondere constantă.

Rezistenţa la compresiune în stare saturată ($R_s$) a fost determinată pe cuburi supuse în prealabil la absorbţia de apă la presiune normală.

Rezistenţa la compresiune după îngheţ şi dezgheţ ($R_i$) a fost determinată folosindu-se cuburi care au fost supuse la absorbţia de apă la presiunea normală şi apoi supuse succesiv de 25 ori la îngheţ şi dezgheţ.

zistenţa la compresiune ocupă locul 3. Aceasta se explică prin modul de legătură al mineralelor care formează roca şi prin porozitatea redusă (0,224%).

Toate pietrele studiate au rezistenţe ridicate la compresiune sub toate stările, aceste rezistenţe fiind o consecinţă a conţinutului ridicat de cuarţ, porozităţii reduse, omogenităţii, texturii şi structurii corespunzătoare a rocilor.

La toate încercările de rezistenţă la compresiune efectuate asupra probelor provenite din masivele Greci, Iacob Deal şi Copcealău, nu s-a studiat valoarea eforturilor în funcţie de poziţia de încercare a cuburilor faţă de cele trei direcţii, deoarece blocurile din care au fost scoase cuburile pentru încercări nu aveau semnele orientării în carieră.

Din tabela 6 se observă că în fiecare din cele trei regimuri la compresiune se deosebesc trei grupe de valori : maxime, medii şi minime. Acestea sînt rezistenţele principale şi ele corespund celor trei direcţii cunoscute din rezistenţa materialelor.

Înmuierea şi gelivitatea prezentînd cifre mici, rezultă că materialele respective se prezintă tot aşa de bine şi la umezeală şi la îngheţ, ca şi în stare uscată.

*Tabela 6*

**Rezistenţa la compresiune a rocilor**

| Denumirea carierii | Rezistenţa la compresiune în stare uscată ($R_u$) kg/cm² | | | Rezistenţa la compresiune în stare saturată ($R_s$) kg/cm² | | | Rezistenţa la compresiune după îngheţ şi dezgheţ ($R_i$) kg/cm² | | | Coeficientul de înmuiere | Coeficientul de gelivitate |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Maxima | Media | Minima | Maxima | Media | Minima | Maxima | Media | Minima | $\frac{R_u - R_s}{R_u} 100$ | $\frac{R_u - R_i}{R_u} 100$ |
| Copcealău | 2 348 | 2 260 | 2 180 | 2 368 | 2 204 | 1 915 | 2 274 | 2 172 | 2 008 | 2,55 | 3,90 |
| Baba Rada | 2 540 | 2 506 | 2 415 | 2 462 | 2 418 | 2 393 | 2 424 | 2 406 | 2 384 | 3,44 | 3,98 |
| Ghiunalt | 2 624 | 2 520 | 2 409 | 2 528 | 2 424 | 2 240 | 2 471 | 2 380 | 2 307 | 3,80 | 5,55 |
| Valea Carabalu | 2 804 | 2 665 | 2 588 | 2 666 | 2 584 | 2 509 | 2 682 | 2 534 | 2 400 | 3,05 | 4,90 |
| Fîntîna lui Manole | 3 276 | 3 208 | 3 112 | 3 232 | 3 148 | 3 076 | 3 251 | 3 120 | 3 040 | 1,83 | 2,68 |
| Turcoaia | 3 200 | 2 922 | 2 804 | 3 004 | 2 842 | 2 691 | 2 840 | 2 787 | 2 752 | 2,74 | 4,61 |
| Iacob Deal | 2 964 | 2 782 | 2 400 | 2 804 | 2 693 | 2 464 | 2 800 | 2 645 | 2 392 | 2,02 | 3,9 |

După cum se observă din tabela 6, rezistenţa pietrelor depinde în primul rînd de natura mineralelor care formează roca şi de modul lor de legătură. Cea mai ridicată rezistenţă la compresiune o are granitul din cariera Fîntîna lui Manole (3208 kg/cm²), care are cel mai mare procent de cuarţ (35,7%). Cea mai mică rezistenţă la compresiune o are granodioritul din Copcealău (2260 kg/cm²), cu cel mai scăzut procent de cuarţ (31,4%). Aceeaşi observaţie este valabilă pentru toate pietrele naturale studiate, cu excepţia granitului de Iacob Deal care, deşi din punctul de vedere al conţinutului în cuarţ se situează pe locul 5, în ceea ce priveşte re-

2. *Rezistenţa la încovoiere.* Încercările s-au efectuat asupra probelor de piatră cu dimensiunile 4×4×14 cm, pe deschiderea de 10 cm.

Rezistenţa la compresiune a fost calculată cu formula :

$$R_i = \frac{3Pl}{2bh^2}$$

unde $P$ este sarcina de rupere la încovoiere (kg) ; $l$ — distanţa dintre reazeme (cm) ; $b$ lăţimea probei (cm) ; $h$ — înălţimea probei (cm).

Rezultatele sînt date în tabela 7 şi ele reprezintă media a 5 determinări.

*Tabela 7*

| Denumirea carierii | Natura rocii | Rezistența la încovoiere $R_i$ kg/cm² |
|---|---|---|
| Capcealău | granodiorit | 247 |
| Baba Rada | granit | 273 |
| Ghiunalt | tonalit | 262 |
| Valea Carabalu | granodiorit | 290 |
| Fîntîna lui Manole | granit | 328 |
| Turcoaia | granit | 314 |
| Iacob Deal | granit | 302 |

Rezistența cea mai mare la încovoiere o are piatra din cariera Fîntîna lui Manole (328 kg/cm²), față de piatra din cariera Copcealău, care are rezistența la încovoiere cea mai mică (247 kg/cm²).

Rezistențele la încovoiere obținute pentru pietrele cercetate sînt apreciabile.

În tabela 8 se arată valoarea rapoartelor între rezistența la încovoiere și rezistența la compresiune în stare uscată. Acest raport variază pentru carierele studiate între 1 : 9,1 și 1 : 9,63, ceea ce înseamnă că rezistența la încovoiere este de circa 10% din valoarea rezistenței la compresiune în stare uscată.

*Tabela 8*

**Valorile rapoartelor între rezistența la încovoiere și rezistențele la compresiune și forfecare**

| Denumirea carierii | Natura rocii | $R_i/R_u$ | $R_i/R_f$ |
|---|---|---|---|
| Copcealău | granodiorit | 1:9,15 | 1:22,2 |
| Baba Rada | granit | 1:9,2 | 1:19,6 |
| Ghiunalt | tonalit | 1:9,63 | 1:17,2 |
| Valea Carabalu | granodiorit | 1:9,15 | 1:13,7 |
| Fîntîna lui Manole | granit | 1:9,8 | 1:13 |
| Turcoaia | granit | 1:9,3 | 1:13,7 |
| Iacob Deal | granit | 1:9,1 | 1:13,7 |

3. *Rezistența la forfecare (tăiere).* Încercările s-au efectuat asupra unor probe de piatră de formă prizmatică, cu dimensiunile 4×6×10 cm. Rezistența la forfecare s-a calculat cu formula : $Rf = \frac{T}{A}$ unde $T$ este sarcina de forfecare, în kg ; $A$ — secțiunea probei, în cm².

Rezultatele sînt indicate în tabela 9, ele fiind media a 5 determinări.

*Tabela 9*

**Rezistența la forfecare**

| Denumirea carierii | Natura rocii | Rezistența la forfecare ($Rf$) kg/cm² |
|---|---|---|
| Copcealău | granodiorit | 102 |
| Baba Rada | granit | 128 |
| Ghiunalt | tonalit | 147 |
| Valea Carabalu | granodiorit | 193 |
| Fîntîna lui Manole | granit | 246 |
| Turcoaia | granit | 214 |
| Iacob Deal | granit | 206 |

Rezistențele la forfecare pentru pietrele studiate sînt ridicate, ele variind între 246 kg/cm² (cariera Fîntîna lui Manole) și 102 kg/cm² (cariera Copcealău).

De observat că rezistențele variază în raport direct cu conținutul în cuarț și cu modul de prezentare a rocii în masiv. Valoarea rezistenței la forfecare se menține în același raport ca și rezistența la încovoiere.

În tabela 8 s-a calculat raportul între rezistența la încovoiere și rezistențele la forfecare și rezistența la compresiune, în stare uscată. Acest raport variază de la 1 : 13 (cariera Fîntîna lui Manole) pînă la 1 : 22,2 (cariera Copcealău), media fiind 1 : 16 valoare apropiată de raportul 1 : 14,4 indicat de practică ca medie [8].

4. *Rezistența la uzură.* Încercările pentru determinarea rezistenței la uzură s-au executat după cum urmează : uzura după metoda Dorry (STAS 730-49 pct. 12), uzura cu praf de șmirghel și uzura muchiilor.

Uzura după metoda Dorry s-a efectuat la 1 000 ture ale mașinii, obținîndu-se rezultatele indicate în tabela 10.

Uzura cu praf de șmirghel (metoda Bauschinger) s-a executat cu mașina tip Bauschinger pentru 440 ture ale mașinii. Rezultatele sînt date în tabela 11.

*Tabela 10*

**Rezistența la uzură (Dorry)**

| Denumirea carierii | Uzura în greutate | | Uzura în volum | | Uzura în înălțime | | Uzura pe suprafața frecată (cm²) | Coeficientul de uzură (Dorry) $C_u = 20 - \frac{1}{3}$ g |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | g | % | cm³ | % | mm | % | | |
| Copcealău | 8,21 | 2,39 | 3,09 | 2,39 | 1,22 | 2,39 | 0,094 | 17,3 |
| Baba Rada | 5,23 | 1,47 | 1,96 | 1,47 | 0,76 | 1,47 | 0,057 | 18,2 |
| Ghiunalt | 7,00 | 1,98 | 2,60 | 1,98 | 1,02 | 1,98 | 0,078 | 17,7 |
| Valea Carabalu | 5,10 | 1,46 | 1,90 | 1,46 | 0,75 | 1,46 | 0,058 | 18,3 |
| Fîntîna lui Manole | 4,3 | 1,26 | 1,60 | 1,26 | 0,64 | 1,26 | 0,05 | 18,6 |
| Turcoaia | 4,37 | 1,21 | 1,60 | 1,21 | 0,62 | 1,21 | 0,047 | 18,54 |
| Iacob Deal | 6,9 | 2,03 | 2,58 | 2,03 | 1,02 | 2,03 | 0,081 | 17,7 |

În tabela 12 sînt prezentate valorile rapoartelor dintre uzura cu nisip şi uzura cu praf de şmirghel, în condiţiile a 440, respectiv 1 000 de ture ale maşinii.

de rotunjire a muchiilor unor construcţii executate din aceste pietre, este redusă.

În tabela 14 se prezintă indicele de uzură a rocilor. S-a notat cu un $R_1$ rezistenţa la uzură

*Tabela 11*

**Rezistenţa la uzură (Bauschinger)**

| Denumirea carierii | Uzura în greutate | | Uzura în volum | | Uzura în înălţime | | Uz. pe supr. ferec. ($cm^2$) % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | g | % | $cm^3$ | % | mm | % | |
| Copcealău | 11,4 | 1,19 | 4,27 | 1,19 | 0,85 | 1,19 | 0,023 |
| Baba Rada | 10,4 | 1,10 | 3,88 | 1,10 | 0,78 | 1,10 | 0,022 |
| Ghiunalt | 8,5 | 0,91 | 3,16 | 0,91 | 0,63 | 0,91 | 0,018 |
| Valea Carabalu | 9,3 | 0,97 | 3,49 | 0,97 | 0,70 | 0,97 | 0,020 |
| Fîntîna lui Manole | 8,0 | 0,88 | 3,00 | 0,88 | 0,61 | 0,88 | 0,017 |
| Turcoaia | 10,10 | 1,02 | 3,70 | 1,02 | 0,73 | 1,02 | 0,020 |
| Iacob Deal | 8,9 | 0,98 | 3,33 | 0,98 | 0,69 | 0,98 | 0,020 |

*Tabela 12*

**Rapoartele dintre uzura cu nisip şi cu praf şmirghel**

| Denumirea carierii | Uzura prin nisip ($U_n$) $\frac{\%}{cm^2}$ | Uzura prin şmirgh. ($U_s$) $\frac{\%}{cm^2}$ | $\frac{U_n}{U_ş\ 440}$ | $\frac{U_n}{U_ş\ 1000}$ |
|---|---|---|---|---|
| Copcealău | 0,094 | 0,023 | 4,09 | 1,8 |
| Baba Rada | 0,057 | 0,022 | 2,6 | 1,14 |
| Ghiunalt | 0,078 | 0,018 | 4,4 | 1,9 |
| Valea Carabalu | 0,058 | 0,020 | 2,9 | 1,26 |
| Fîntîna lui Manole | 0,050 | 0,017 | 3 | 1,25 |
| Turcoaia | 0,047 | 0,020 | 2,3 | 1,05 |
| Iacob Deal | 0,081 | 0,020 | 4 | 2 |

*Tabela 13*

**Rezistenţa la uzură a muchiilor**

| Denumirea carierii | Uzura în greutate | | Uzura în volum | | Uzura raportată la suprafaţa bazei ($cm^2$) % | Uzura raportată la feţele cubului ($cm^2$) % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | g | % | $cm^3$ | % | | |
| Copcealău | 3,16 | 1,60 | 1,187 | 1,60 | 0,092 | 0,015 |
| Baba Rada | 4,20 | 2,26 | 1,570 | 2,26 | 0,136 | 0,022 |
| Ghiunalt | 2,90 | 1,60 | 1,079 | 1,60 | 0,100 | 0,015 |
| Valea Carabalu | 2,86 | 1,53 | 1,066 | 1,53 | 0,095 | 0,015 |
| Fîntîna lui Manole | 2,50 | 1,36 | 0,931 | 1,36 | 0,085 | 0,014 |
| Turcoaia | 3,22 | 1,65 | 1,183 | 1,65 | 0,098 | 0,016 |
| Iacob Deal | 3,42 | 1,86 | 1,289 | 1,86 | 0,112 | 0,017 |

Se observă că pentru 1 000 ture ale ambelor maşini diferenţa dintre cele două feluri de uzuri nu este prea mare. Raportul variază între 1,05 şi 2, putîndu-se considera în medie 1,5. Se deduce astfel că un pavaj din piatră de granit se uzează mai mult sub influenţa nisipului adus de ape şi de vînturi decît sub acţiunea prafului de altă natură.

Rezistenţa la uzură a muchiilor s-a efectuat asupra a 5 cuburi de 4 cm latură, obţinîndu-se rezultatele indicate în tabela 13.

Din examinarea datelor cuprinse în tabelă rezultă că uzura muchiilor, adică posibilităţile cu nisip, $R_{um}$ rezistenţa la uzură a muchiilor, $R_{uş}$, rezistenţa la uzură cu şmirghel.

Din examinarea tabelelor care cuprind datele asupra rezistenţei la uzură se observă că pietrele naturale cercetate se comportă foarte bine şi din acest punct de vedere. Rezistenţele mari la uzură obţinute sînt în legătură cu prezenţa în cantităţi suficiente în aceste pietre a celui mai dur element mineralogic constitutiv, cuarţul, precum şi cu modul uniform de răspîndire a acestui element în masa rocii, ceea ce le asigură o bună omogenitate.

5. *Plasticitatea prafului de piatră.* Resturile de piatră rămase de la încercările de compresiune, împreună cu alte resturi căzute în timpul confecționării eprubetelor de probă, s-au măcinat fin într-o moară cu bile, căpătîndu-se un praf de piatră analog cu acela care se găsește vara pe șosele. După ce produsul a fost trecut prin sita cu 900 ochiuri/cm², cu praful rezultat s-au executat încercări analoge celor care se fac în laborator asupra cimentului în vederea determinării procentului de apă de plastificare, timpului de întărire al pastei de piatră, rezistenței la întindere a pastei de praf după uscare și rezistenței la compresiune (pe cuburi de 7,07 cm latură). Valorile obținute cu aceste încercări s-au înscris în tabela 15. Rezistența la întindere a pastei de praf a fost determinată folosindu-se brichete în formă de 8, încercările efectuîndu-se cu ajutorul unui dispozitiv direct, cu greutăți și nu cu mașina Michaelis, care s-a constatat că este prea puternică pentru ruperea lor.

rezistențele mai mari cer timp mai mult de întărire, corespunzător la posibilități mai bune de legare a prafului de piatră. Rezultatele obținute cu privire la plasticitatea prafului de piatră arată că rocile acestor cariere îndeplinesc condițiile pentru împietruirea drumurilor.

*Tabela 14*

**Indicele de uzură a rocilor**

| Denumirea carierii | $K_1=\frac{R_{un}}{R_{um}}$ | $K_2=\frac{R_{us}}{R_{um}}$ | $I_1=k_1$ | $I_2=K_2$ |
|---|---|---|---|---|
| Copcealău | 0,65 | 0,50 | 0,81 | 0,71 |
| Baba Rada | 0,65 | 0,50 | 0,81 | 0,71 |
| Ghiunalt | 1,24 | 0,57 | 1,11 | 0,76 |
| Valea Carabalu | 0,95 | 0,63 | 0,97 | 0,79 |
| Fîntîna lui Manole | 0,92 | 0,65 | 0,95 | 0,81 |
| Turcoaia | 0,74 | 0,62 | 0,86 | 0,79 |
| Iacob Deal | 1,1 | 0,53 | 1,05 | 0,73 |

## III. Alte caracteristici ale granitelor și granodioritelor din Dobrogea

1. *Punctul de fuziune.* Această caracteristică a fost determinată utilizîndu-se metoda conului Seger. Punctul de fuziune este aproape același la toate carierele, cu oarecare mici variații datorite conținutului de cuarț. Pentru toate carierele punctul de fuziune variază între 1 630 și 1 640°, fiind cuprins între punctele de topire a platinei (1 750°) și paladiului (1 550°).

2. *Rezistența la acțiunea căldurii.* S-au confecționat probe cu forme geometrice regulate, care s-au ținut timp de 2 ore în etuvă, la temperatura de 200°, după care au fost introduse

*Tabela 15*

**Plasticitatea prafului de piatră**

| Denumirea carierii | Copcealău | Baba Rada | Ghiunalt | Valea Carabalu | Fîntîna lui Manole | Turcoaia | Iacob Deal |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Apa de plastificare (%) | 21 | 21 | 21 | 23 | 20 | 20 | 20 |
| Timpul de uscare a probelor (ore) | 62 | 49 | 50 | 48 | 51 | 71 | 40 |
| Rezistența la întindere (kg/cm²) | 0,208 | 0,312 | 0,332 | 0,249 | 0,174 | 0,625 | 0,168 |
| Rezistența la compresiune (kg/cm²) | 4,87 | 3,30 | 4,80 | 5,90 | 2,60 | 8,15 | 2,90 |

În ce privește posibilitățile de plastificare a unui praf de piatră rezultat din presupusa măcinare a unui pavaj alcătuit din pietrele de mai sus, se poate spune că apa de plastificare este aceeași pentru toate carierele. Timpul necesitat de uscarea pastei din probele de praf executate variază de la minimum 40 ore (cariera Iacob Deal), pînă la maximum 71 ore (cariera Turcoaia). Rezistențele de întindere și compresiune variază cam în același raport, între limitele 0,174 kg/cm², respectiv 2,60 kg/cm² (cariera Fîntîna lui Manole) și 0,625 kg/cm², respectiv 8,15 kg/cm² (cariera Turcoaia). Se observă că

brusc în apă, la temperatura conductei de alimentare, obținîndu-se o ridicare a temperaturii apei pînă la 50°. După răcirea apei pînă la temperatura camerei (18°) s-a constatat, prin examinare cu lupa, că materialele acestor probe n-au prezentat nici o fisură sau altă degradare.

3. *Rezistența la acțiunea acizilor slabi și a gazelor.* Efectul acizilor slabi asupra pietrelor naturale din fiecare carieră s-a obținut prin pensularea zilnică timp de 14 zile cu acid acetic diluat a unei suprafețe de 25 cm². Nu s-a observat nici un fel de atacare a probelor.

Pentru studierea acțiunii bioxidului de carbon

în stare gazoasă, s-au luat probe, uscate în prealabil pînă la pondere constantă, care s-au ţinut timp de 5 zile sub clopot de sticlă într-o atmosferă reînnoită de bioxid de carbon. În urma experimentărilor s-a constatat că probele nu au absorbit vreo cantitate de gaz.

## Concluzii

Din examinarea datelor obţinute prin încercările de laborator, date cuprinse în tabelele de mai sus, se pot trage următoarele concluzii :

1. Pietrele naturale din carierele studiate au conţinut ridicat de cuarţ, datorită căruia ele posedă calităţi mecanice bune, corespunzătoare lucrărilor de construcţii şi drumuri.

2. Pietrele examinate prezintă omogenitate atît în ce priveşte compoziţia mineralogică, cît şi structura lor.

3. Rezistenţele la compresiune, în cele trei stări examinate (uscată, saturată cu apă, îngheţ şi dezgheţ), prezintă valori mari, întrecînd rezistenţele granitelor similare din Europa care, după cunoştinţele noastre, de abea se ridică la 3 000 kg/cm$^2$.

4. Rezistenţa la compresiune a granitelor creşte o dată cu urcarea densităţii.

5. Porozitatea aparentă şi absolută variază în raport invers proporţional cu rezistenţa la compresiune. Din acest punct de vedere pietrele din carierele studiate se împart în două grupe : prima grupă la care porozitatea variază între 0,186 şi 0,224% şi a doua grupă cu porozitatea cuprinsă între 0,276 şi 0,354%. În funcţie de porozitate rezistenţa la compresiune în stare uscată variază între 2752 şi 3 208 kg/cm$^2$ pentru prima grupă şi între 2 260 şi 2 665 kg/cm$^2$ pentru a doua grupă.

6. Rezistenţa la uzură, sub diferite forme, a granitelor din Dobrogea prezintă valori apreciabile.

7. Încercările cu privire la transformarea în praf şi plasticizare a prafului rezultat prin roaderea rocilor în timpul serviciului arată posibilităţile reduse de provocări de praf, precum şi bune posibilităţi de plasticizare. Granitele din Dobrogea întrebuinţate la pavaje şi împietruiri oferă minimum de inconveniente la o circulaţie mare, faţă de alte categorii de pietre care s-ar întrebuinţa în aceleaşi condiţii de lucru.

8. Utilizarea granitelor în locuri umede sau chiar în apă poate fi făcută în condiţii optime, rocile respective absorbind apă într-o foarte mică cantitate.

9. Punctul de topire a granitelor din Dobrogea este ridicat, fiind cuprins între punctele de topire ale metalelor. Această calitate duce la posibilităţi de întrebuinţare a pietrelor în condiţiile unor temperaturi înalte, influenţa căldurii asupra acestor materiale fiind fără importanţă.

10. Acţiunile chimice ale acizilor slabi, mai des întrebuinţaţi în industria producătoare, nu au nici o influenţă asupra pietrelor cercetate.

Studiul granitelor şi granodioritelor din Dobrogea expus în această lucrare arată că rocile cercetate prezintă calităţi foarte bune, care le indică pentru întrebuinţare cu succes în variate lucrări de construcţii.

### Bibliografie


[ 1] Rotman D. : *Masivul eruptiv de la Greci.* An. Inst. Geol. Rom., vol. VII, 1913

[ 2] Giuşcă D. : *Massif du pricopan.* An. Inst. Geol. Rom., vol. XVI., 1953.

[ 3] Savul M. : *Contribuţii la petrologia Dobrogii de nord. Masivul granitoidic de la Greci.* An. Univ. Iaşi (serie nouă), secţ. II (Şt. Nat). T.II.1956, Fasc. I., p, 243, 264, 283.

[ 4] Savul M. : *La disjonction artificielle dans les roches granitoidiques du massif Greci* (Dobrogea du Nord). An. Univ. Iaşi (serie nouă), T.III.1957, Fasc. 1—2, p. 8.

[ 5] Cantuniari St. : *Masivul eruptiv* (judeţul Tulcea). An. Inst. Geol Rom. vol. VI, 1912. Fasc. I, p. 99, 122, 130, 158.

[ 6] Stamatiu M. : *Asupra rezistenţei de rupere a cîtorva roci.* Comunicările Acad. R.P.R., tom. IV. nr. 2, 1952, p. 449—459.

[ 7] Stamatiu M. : *Influenţa formei şi mărimii epruvetelor asupra rezistenţei de rupere la compresiune a sării geme romîneşti.* Comunicările Acad. R.P.R. t. I, nr. 2, 1951, p. 169—170.

[ 8] Stamatiu M. : *Beitrage zur Klarung einiger abbauprobleme bei den rumanischen Salzgruben, unter besonderer beruckischtigung der geologischen Verhältnisse und der festigkeits mechanischen Eigenschaften des Steinsalzes.* Habilitationsschrift Bergakademie Freiberg, 1936, p. 22—83.

[ 9] Stamatiu M. : *Quelques proprietes phisico-mecaniques du sel gemme de Slănic.* An. Inst. Geol. Rom. vol. XVII, 1932, p. 501—525.

[10] Mihăilescu N., Grigore I., Schmiedigen V. : *Piatra naturală în construcţii,* Editura Tehnică, 1957.

[11] Juncu A. : *Proprietăţile tehnologice ale rocilor din R.P.R., cu aplicaţii practice.* An. Inst. Cercet. C.F.R., 1956, p. 257—283.

# Considerații asupra trasării curbelor prin metoda tangentelor succesive

Ing. Artaxerxe Bubulac

Studiul trasării curbelor circulare de racordare ale aliniamentelor în construcțiile căilor de comunicații a condus la rezolvarea acestei probleme prin numeroase metode de calcul și trasare cunoscute din literatura de specialitate și grupîndu-se în două clase mari în funcție de sistemul de coordonate folosit, și anume:

a) coordonate polare;

b) coordonate rectangulare.

Datorită condițiilor specifice lucrului în subteran, și anume: spațiul limitat la dimensiunile galeriei, din metodele de trasare cunoscute nu pot fi folosite decît următoarele:

a) metoda polară prin staționarea cu teodolitul din punct în punct pe axul căii;

b) metoda coordonatelor rectangulare pe prelungirea corzii;

c) metoda tangentelor succesive;

d) metoda poligonului coardelor.

Toate aceste metode au o caracteristică comună, și anume: permit pichetarea unui singur punct pe curbă, la o anumită stație a teodolitului. Ținînd seama că în lucrările subterane vizele sînt în general foarte scurte, ajungînd uneori în curbe la circa 3—4 m lungime, rezultă un număr destul de mare de stații pentru pichetarea curbei de racordare, ceea ce conduce la asigurarea unei centrări riguroase a aparatului, pentru ca, în final, abaterile transversale să fie minime. Deoarece în lucrările de săpare a galeriilor nu pot fi folosite dispozitivele de centrare forțată — ele putînd fi folosite numai la măsurători executate în galerii săpate anterior — rezultă că pentru trasarea direcției de săpare a galeriilor atît în aliniamente cît și în curbe teodolitul trebuie să fie centrat pe punctul de stație cît mai exact posibil, operație care — în condițiile dificile de lucru din subteran ca: vizibilitate redusă, infiltrații de apă, noroi, starea psihologică specifică operatorului în subteran —, este greu de realizat. Aceste considerente impun ca pentru mărirea preciziei de trasare — în cazul străpungerilor în care intervin curbe numeroase — și implicit micșorarea abaterilor transversale la efectuarea străpungerii, să se aleagă o metodă de trasare de mare randament, care să permită vize cît mai lungi, astfel ca într-un număr minim de stații să permită pichetarea întregii curbe. Dintre metodele cunoscute, metoda tangentelor succesive în forma cunoscută actual din lucrările de specialitate îndeplinește această condiție; prezintă însă neajunsul că punctele care definesc curba, și anume punctele de tangență, sînt în anumite cazuri prea rare, ceea ce face ca aceasta să fie insuficient precizată pe teren.

În cele ce urmează vom arăta că metoda tangentelor succesive poate fi îmbunătățită simțitor printr-o nouă metodă de calcul și trasare care face ca randamentul ei să crească de 4 ori, dînd astfel posibilitatea ca dintr-o singură stație cu teodolitul să se picheteze 4 puncte pe curbă. Pentru aceasta vom considera fig. 1 în care ali-

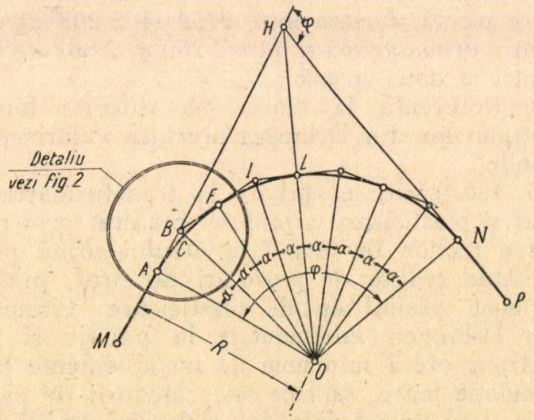



Fig. 1. Metoda tangentelor succesive.

niamentele $MH$ și $HP$ concurente în punctul $H$ au un unghi de frîngere $\varphi$ egal cu unghiul la centru al razelor de racordare $R=AO=ON$. Se împarte acest unghi într-un număr par de părți egale notate pe figură cu $\alpha$. Unghiurilor la centru $\alpha$ le corespund pe curbă arcele $AC$, $CF$ etc., punctele $A$ și $F$ fiind primele două puncte de tangență. Punctele $B$, $I$ etc. sînt punctele de intersecție ale tangentelor succesive, care înfășoară curba, și în aceste puncte se fac stații cu teodolitul, dîndu-se vize pentru pichetarea

arcelor de curbă după cum urmează : din punctul *B* se pichetează arcul *AF*, din punctul *I* se pichetează arcul *FL* ş.a.m.d., pînă la pichetarea întregii curbe ; de aici rezultă şi considerentul împărţirii unghiului $\gamma$ într-un număr par de părţi egale. Pentru a se putea urmări mai uşor cele ce urmează ne vom referi la fig. 2, în care

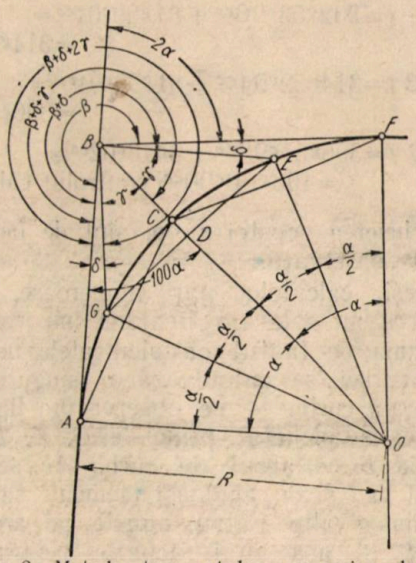



Fig. 2. Metoda tangentelor succesive detaliu.

este reprezentat detaliul de curbă din fig. 1 cu o curbură exagerată pentru a uşura notaţia figurii. Urmărind fig. 2 cu notaţiile respective calculul elementelor necesare pichetării se succede în modul următor :

Date $\varphi$ şi $R$

$$\alpha = \frac{\varphi}{n} \qquad (1)$$

în care $n$ este un număr par

$$T = AH = R \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2} \qquad (2)$$

$$MA = MH - T \qquad (3)$$

măsurînd pe $MA$ se pichetează $A$ intrarea în curbă

$$T' = AB = BF = FI = IL = R \operatorname{tg} \alpha \qquad (4)$$

$$BC = \frac{R}{\cos \alpha} - R = R\,(\sec \alpha - 1) \qquad (5)$$

$$BD = \frac{R}{\cos \alpha} - R \cos \frac{\alpha}{2} \qquad (6)$$

$$DG = DE = R \sin \frac{\alpha}{2} \qquad (7)$$

$$BE = BG = \sqrt{\overline{BD}^2 + \overline{DE}^2} \qquad (8)$$

$\operatorname{ctg} \gamma = \frac{BD}{DE}$ rezultă din tabele unghiul $\gamma$ (9)

$$\delta = 100 - (\alpha + \gamma) \qquad (10)$$

$$\beta = 200 + 2\alpha. \qquad (11)$$

În acest mod sînt calculate elementele de trasare ale punctelor *G*, *C*, *E* şi *F* dintr-o singură staţie a teodolitului *B*, trasarea executîndu-se în modul următor : se staţionează în *B*, se vizează *A* cu lectura *O* în aparat, se roteşte alidada pînă cînd în microscop se citeşte unghiul $\beta$ , în care caz se trasează direcţia $BI = 2\,BF$ şi totodată punctul *F* ; mai departe se roteşte alidada pînă la unghiul $\beta + \delta$, iar cu lungimea *BE* se pichetează *E*, apoi la unghiul $\beta + \delta + \gamma$ şi lungimea *BC* se pichetează punctul *C* ; după care unghiul $\beta + \delta + \gamma$ şi lungimea $BG = BE$ se pichetează punctul *G*.

### Exemplul de calcul în cazul unei galerii de mină

Se presupune o racordare a două aliniamente avînd un unghi de frîngere $\varphi = 145^g\ 29^c\ 40^{cc}$ cu o rază de curbură $R = 30$ m. Se determină unghiul $\alpha$ aşa fel ca punctele de intersecţie a tangentelor succesive să nu fie prea aproape de peretele galeriei, astfel ca să permită aşezarea şi manevrarea aparatului în staţie. În exemplul de calcul considerat s-a presupus o galerie tip GDL7 din catalogul IPROMIN, avînd o lăţime de 3350 mm, la înălţimea de 1600 mm de la ciuperca şinei (lăţimea fiind considerată în interiorul cadrului de lemn al susţinerii). La înălţimea de 1600 mm, distanţa de la cadru pînă la axul galeriei este de 1675 mm ; se lasă un spaţiu de 675 mm pentru manevrarea teodolitului. Din fig. 3 rezultă unghiul $\alpha$, astfel :

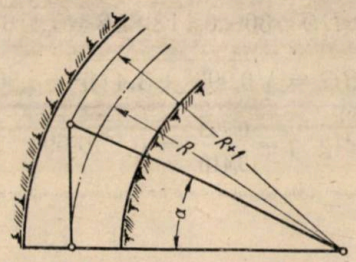



Fig. 3. Determinarea unghiului $\alpha$.

$$\cos \alpha = \frac{R}{R + 1\,m} = \frac{30}{31} = 0{,}967742$$

$$\alpha = 16^g\ 21^c\ 40^{cc}$$

Avînd în vedere unghiul de frîngere $\varphi$ se alege $\alpha = \frac{\varphi}{10}$, deci o valoare sub cea calculată, rezultînd un spaţiu mai mare pentru manevrarea teodolitului.

Calculul decurge în modul următor :

Date $\varphi = 145^g\ 29^c\ 40^{cc}$

$R = 30$ m

$$\frac{\varphi}{2} = 72^g\ 64^c\ 70^{cc}$$

$$\alpha = \frac{\varphi}{10} = 14^g\,52^c\,94^{cc}$$

$$2\,\alpha = 29^g\,05^c\,88^{cc}$$

$$\frac{\alpha}{2} = 7^g\,26^c\,47^{cc}$$

Lungimea totală a curbei $L_c$

$$L_c = \pi \cdot 30 \cdot \frac{145^g 29^c 40^{cc}}{200^g} = 68{,}433 \text{ m}$$

$l_c = \frac{68{,}433}{10} = 6{,}843$ m corespunzător unghiului $\alpha$

$\frac{l_c}{2} = 3{,}42$ m corespunzător unghiului $\frac{\alpha}{2}$

$\operatorname{tg} \alpha = 0{,}232\,274$ $\quad \cos \alpha = 0{,}974\,069$

$\cos \frac{\alpha}{2} = 0{,}993\,496$ $\quad \sin \frac{\alpha}{2} = 0{,}113\,866$

$$\operatorname{ctg} \frac{\varphi}{2} = 0{,}458\,209$$

$$T = \frac{R}{\operatorname{ctg} \frac{\varphi}{2}} = \frac{30}{0{,}458\,209} = 65{,}47 \text{ m}$$

$$T' = AB = BF = FI = R \operatorname{tg} \alpha = 30 \times 0{,}232\,274 = 6{,}968 \text{ m}$$

$$BC = \frac{30}{0{,}974\,069} - 30 = 0{,}80 \text{ m}$$

$$BD = \frac{30}{0{,}974\,069} - 30 \times 0{,}993\,496 = 0{,}993 \text{ m}$$

$$DE = DG = 30 \times 0{,}113\,866 = 3{,}416 \text{ m}$$

$$BE = BG = \sqrt{0{,}993^2 + 3{,}416^2} = 3{,}56 \text{ m}$$

$$\operatorname{ctg} \gamma = \frac{0{,}993}{3{,}416} = 0{,}290\,691$$

$$\gamma = 81^g 99^c 04^{cc}$$

$$\delta = 100^g 00^c 00^{cc} - 96^g 51^c 98^{cc} = 3^g 48^c 02^{cc}$$

$$\beta = 200^g 00^c 00^{cc} + 29^g 05^c 88^{cc} = 229^g 05^c 88^{cc}$$

$$\beta + \delta = 229^g 05^c 88^{cc} + 3^g 48^c 02^{cc} = 232^g 53^c 90^{cc}$$

$$\beta + \delta + \gamma = 232^g 53^c 90^{cc} + 81^g 99^c 04^{cc} = 314^g 52^c 94^{cc}$$

$$\beta + \delta + 2\gamma = 314^g 52^c 94^{cc} + 81^g 99^c 04^{cc} = 396^g 51^c 98^{cc}$$

$$\beta + 2\delta + 2\gamma = 396^g 51^c 98^{cc} + 3^g 48^c 02^{cc} = 400^g 00^c 00^{cc}$$ controlul calculului

În încheierea acestei note, sînt de făcut următoarele observații:

a) Deși, calculele par numeroase, totuși acest lucru nu este un neajuns important, ținînd seama de faptul că elementele necesare trasării curbei se calculează o singură dată pentru toată curba — se observă din fig. 2 că după ce s-au pichetat punctele *G, C, E* și *F* din stația *B* pe arcul de curbă *AF* se mută teodolitul în *I* și cu aceleași elemente se pichetează analog alte patru puncte pe arcul de curbă *FL* și așa mai departe pentru toată curba —, de altfel timpul necesar efectuării calculelor este lipsit de importanță în comparație cu timpul necesar săpării galeriei.

b) În cazul racordărilor cu unghi de frîngere și raze mici, se pot folosi și șabloane din lemn, cu care să se traseze curba; în exemplul considerat, apare însă ca evident mai avantajos lucrul cu teodolitul, întrucît din stația *B* se pichetează arcul *AF* cu o lungime de aproape 14 m. Or, trasarea unui atare arc cu șablonul ar fi extrem de dificilă avînd în vedere greutatea de a manevra un șablon de asemenea dimensiuni.

---

*Din experiența întreprinderilor*

# Modificarea transportoarelor cu raclete tip TP-1 la Petrila

Datorită avantajului pe care-l oferă transportoarele cu raclete TP-1 cu greutate foarte redusă și simplitate la montări, demontări și îmbinarea elementelor de jghiab și lanț, ele sînt foarte mult utilizate în minele din Valea-Jiului și în special la E. M. Petrila. Tocmai datorită acestei utilizări largi la exploatarea Petrila s-au putut constata mai în amănunt punctele nevralgice pe care le prezenta acest tip de transportor și astfel prin inovațiile propuse s-a trecut la remedierea lor. Datorită condițiilor de lucru în abatajele cameră direcțională din stratul 3 unde au fost și sînt folosite aceste transportoare și unde se execută operațiunea de abatare prin pușcare, s-a observat că rozeta capului de întindere și în special capacele de la rulmenții

rozetei nu rezistau la presiunea creată prin explozie şi la tensiunile provocate de lanţ. Materialul tare din coperiş şi culcuş pătrunzînd între eclisele lanţului, provoacă şocuri care se transmiteau prin lanţ la rulmenţii stelei.

Astfel se ajungea la o degradare prematură a celor doi rulmenţi seria 30 208 de la rozeta capului de întindere (fig. 1).

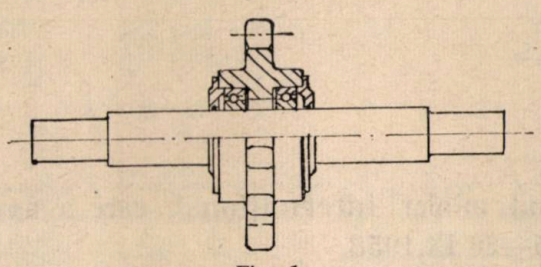


Fig. 1.

Datorită acestei degradări premature a rulmenţilor s-a ajuns la un consum exagerat de rulmenţi (500 buc. în 1957).

Astfel s-a confecţionat şi s-a experimentat un nou sistem de rozetă pentru capul de întindere la care rulmenţii s-au înlocuit cu bucşe de bronz sau fontă introduse în alte două bucşe de oţel sudate lateral pe rozetă şi prevăzute cu locaş pentru ungere (fig. 2).

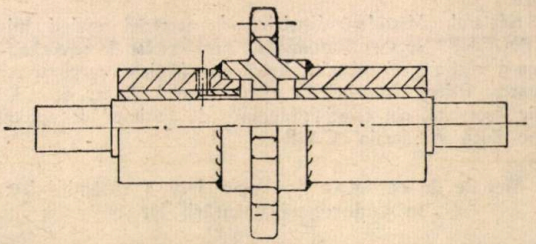


Fig. 2.

Acest nou tip de rozetă are avantajul că este mai robust. Rozeta are o stabilitate mărită fiind bucşată pe toată lungimea axei şi deci momentul de rezistenţă la şocurile laterale ale lanţului mai mare.

De asemenea funcţionarea rozetei în apa provenită de la rambleul hidraulic sau din infiltraţii nu influenţează buna funcţionare, pe cînd în cazul rulmenţilor, impurităţile infiltrate odată cu apa în carcasa rulmentului producea o funcţionare greoaie, ceea ce duce la un consum sporit de energie electrică.

Un alt avantaj al rozetei cu bucşe îl constituie faptul că au un preţ de cost foarte redus realizîndu-se economii în valoare de peste 2 100 lei/buc.

Un dezavantaj pe care-l prezintă noul tip de rozetă este faptul că puterea necesară la motor şi deci consumul de energie creşte cu puţin deoarece s-au înlocuit rulmenţii prin bucşe.

Insă în realitate acest dezavantaj este numai aparent, deoarece după cum s-a arătat mai sus. şi în cazul rulmenţilor avem un consum de energie sporit din cauza condiţiilor grele de lucru din abataj.

În ceea ce priveşte tipul de funcţionare de asemenea s-au realizat rozete cu bucşe fiind triplu faţă de cazul iniţial.

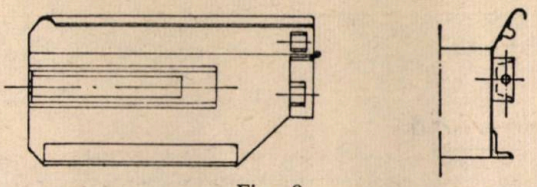


Fig. 3.

Datorită avantajelor enumerate mai sus s-au introdus rozete cu bucşe la toate transportoarele cu raclete tip TP-1 de la E.M. Petrila şi astfel s-a mărit durata de funcţionare la acest tip de transportoare şi s-au realizat economii anuale de peste 76 mii lei.

O altă modificare adusă capului de întindere la transportorul cu raclete tip TP-1 este adaptarea unei rame din oţel profilat NPU-12 la capul de glisare a şuruburilor de întindere a lanţului (fig. 4).

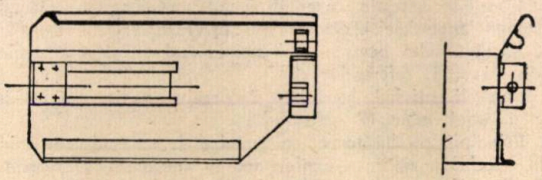


Fig. 4.

Iniţial acest locaş de glisare era armat cu două benzi de oţel laminat de 5 × 40 × 700 (fig. 3) care nu rezistau suficient la şocuri, prin aplicarea locaşului de glisare din oţel profilat NPU-12 s-a mărit cu mult rezistenţa locaşului, iar greutatea capului de întindere a crescut cu numai 6,6 kg.

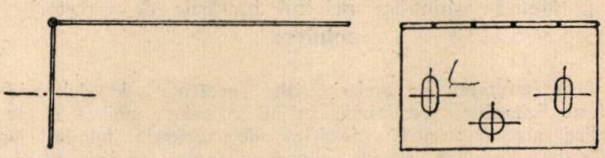


Fig. 5.

În schimb, s-a realizat o siguranţă mărită, în exploatarea acestui utilaj.

Din punct de vedere al protecţiei muncii, s-a confecţionat un apărător metalic (fig. 5), care protejează rozeta capului de întindere, acoperind-o complet şi care fiind introdus pe şuruburile de întindere, face corp comun cu capul de

întindere şi nu necesită demontare în cazul lungirii sau scurtării transportorului.

La acest dispozitiv partea superioară este prevăzută cu un capac cu balamale pentru a se putea lucra la rozetă în caz de defect, fără a demonta apărătorul.

De asemenea pe partea verticală între şuruburile de întindere apărătorul este prevăzut cu un orificiu pentru evacuarea materialului mărunt, adus de lanţul transportor pe jghiabul inferior şi pentru o eventuală evacuare a apei acumulate la rozetă.

Prin modificările aduse transportorului cu raclete tip TP-1 pentru adoptarea lui la condiţiile de exploatare de la exploatarea Petrila, s-a ajuns la mărirea siguranţei în lucru şi a randamentului acestui tip de transportor.

Ing. P. CIUPERCA

---

## *Cronică*

# Scurtă privire asupra lucrărilor de la Congresul minier internaţional, care a avut loc la Varşovia între 15—20 IX.1958

Între 15—20 septembrie 1958 s-au desfăşurat la Varşovia, în Republica Populară Polonă, lucrările Congresului minier internaţional, avînd ca temă generală construirea de mine noi.

La lucrările congresului au participat 19 ţări, cu delegaţii numeroase, ca, spre exemplu, U.R.S.S. (48), Franţa (22), Anglia (21), Ungaria (16) etc.

Cele 72 referate prezentate în congres de către diferite delegaţii au trebuit să se încadreze în următoarea tematică :

I. Metode ştiinţifice privind lucrările de cercetări miniere (3 referate).

II. Metode de cercetare şi apreciere a zăcămintelor în vederea exploatării lor (5 referate).

III. Condiţii speciale care limitează exploatarea zăcămintelor după metodele obişnuite (7 referate).

IV. Mină model pentru exploatarea subterană sau exploatare la zi (14 referate).

V. Principii privind lucrările de reconstrucţie sau modernizare a unei mine (7 referate).

VI. Principii conducătoare cu privire la mecanizarea minelor, în special a celor cu exploatare în subteran (13 referate).

VII. Organizarea din punct de vedere economic a unei regiuni miniere (2 referate).

VIII. Metode speciale pentru adîncirea puţurilor (8 referate).

IX. Organizarea lucrărilor de construcţie a minelor (4 referate).

X. Asecarea şi degazarea straturilor de cărbuni (9 referate).

În cele ce urmează sînt prezentate unele date din referatele dezbătute în Congres, care după aprecierea noastră pot interesa pe cei ce activează în sectorul minier din ţara noastră.

### I. Metode ştiinţifice privind lucrările de cercetări miniere

Prin referatul cu acelaşi titlu, prezentat de delegaţia Marii Britanii se recomandă ca şi în ştiinţa minieră să se aplice aceeaşi metodă ştiinţifică de cercetare folosită în celelalte discipline, metodă care în general cuprinde următoarele etape :

— stabilirea problemei de cercetare ;

— strîngerea şi clasificarea datelor de observaţie şi experimentale, în legătură cu problema de cercetare ;

— stabilirea teoriei pe baza datelor de observaţie şi experimentale ;

— verificarea teoriei stabilite prin încercări practice.

În ce priveşte gruparea problemelor de cercetare minieră, referatul recomandă ca aceasta să fie următoarea :

— lucrări de explorare pentru stabilirea rezervelor de substanţe miniere utile ;

— lucrări de exploatare a zăcămintelor, inclusiv problemele anexe (ex. dirijarea coperişului, vitezele de înaintare, transportul producţiei, etc.) ;

— tehnica securităţii miniere şi igiena muncii ;

— organizarea minei în scopul utilizării cu randament maxim a maşinilor, instalaţiilor şi personalului.

Delegaţia Canadei în referatul „Lucrări de cercetări în Canada în legătură cu presiunea rocilor" a arătat că cercetările miniere s-au făcut în minele de cărbuni cu adîncimi cuprinse între 750 m şi 1 200 m. S-a constatat că rezultatele obţinute sînt valabile numai pentru locurile de muncă unde s-au făcut experimentările întrucît încercările prin modele şi calculele matematice nu dau rezultate mulţumitoare.

În referatul „Metode ştiinţifice de cercetări privind mineritul din C.S.R." se menţionează că problemelor de cercetări, ca presiunea rocilor, tehnologia lucrărilor miniere, prepararea şi cercetarea fizico-petrografică a cărbunelui li se acordă o atenţie deosebită, ele fiind efectuate de Institutul de cercetări de pe lîngă Academia C.S.R.

### II. Metode de cercetare şi apreciere a zăcămintelor în vederea exploatării lor

În cadrul acestei teme, delegaţia Marii Britanii a prezentat referatul „Descoperirea zăcămintelor subterane de cărbune" în care a arătat că în trecut în Anglia în unele cazuri s-au săpat puţuri numai pe baza unei singure sonde de referinţă. În prezent, după naţionalizare, acest lucru nu mai este îngăduit.

Reconstrucţia minelor actuale şi deschiderea minelor noi este legată de săparea unui număr mare de sonde. Săparea sondelor în numărul cerut şi la mare adîncime necesită însă cheltuieli mari. Aceste cheltuieli pot fi însă considerabil reduse dacă se utilizează metode geofizice de explorare : electrometrie, magnetometrie, gravimetrie, radiometrie.

Referatul mai menţionează că procedeul de explorare seismic a dat în Anglia rezultate mai slabe decît metodele gravimetrică şi electrometrică.

Delegaţia R.P. Polone în referatul „Rezervele de substanţe minerale utile din Polonia şi perspectivele de dezvoltare" a arătat că în această ţară, după al doilea război mondial, s-au intensificat mult lucrările de cercetare după metodele geofizice, reuşindu-se să se identifice noi zăcăminte de substanţe minerale utile.

Clasarea rezervelor în R.P.P se face, în afară de clasarea după gradul de cunoaştere (A — B — $C_1$ — $C_2$) şi în rezerve sigure, probabile, posibile.

Se poate stabili că înainte de a se începe proiectarea unei unităţi miniere, trebuie ca să se determine în prealabil, pe baza datelor geologice şi hidrogeologice, toate caracteristicile zăcămîntului respectiv ; de asemenea, pe baza documentaţiei, trebuie să se stabilească în prealabil — în afară de capacitatea de producţie, preţul de cost şi metodele de lucru

— investiţiile necesare şi rentabilitatea ce va da noua întreprindere. Pe baza proiectelor de sistematizare întocmite pe bazine, regiuni şi raioane, unitatea va trebui să se încadreze în ansamblul respectiv.

### III. Condiţii speciale care limitează exploatarea zăcămintelor după metode obişnuite

În referatul delegaţiei Franţei „Rezumat asupra lucrărilor subterane desfăşurate în regiuni cu condiţii deranjate ; măsuri luate şi rezultate obţinute la nord — Pas de Calais", se dau o serie de date în legătură cu condiţiile grele de lucru din aceste mine, în care zăcămîntul este puternic tectonizat (faliat). Adîncimea minelor variază între 480—900 m.

În ceea ce priveşte metodele de exploatare, se menţionează că lungimea frontului de abataj nu poate depăşi 80 m, iar grosimea stratului variază între 1—1,35 m. Stratul este impur, astfel că pentru a produce 1 t cărbune este necesar să se exploateze 1,6 t cărbune brut (62,5% faţă de 75% în Valea Jiului, în 1958). În general minele sînt împărţite pe orizonturi de 100 m. La 1 000 t producţie realizată revin 3,5 m lucrări de deschidere şi 30 m lucrări de pregătire.

Transportul pe galerii se face cu benzi de transport, iar în abataje cu benzi cu raclete. Metoda de exploatare este cu abataje în retragere ; se lucrează cu pluguri de cărbune.

Înainte de naţionalizarea minelor existau în bazin 114 mine cu o producţie medie pe mină de 800 t/zi. (Producţia pe bazin 91 500 t/zi). În anul 1965 numărul minelor se va reduce la 41, cu o producţie medie pe mină de 2 500 t/zi (producţia pe bazin 103 000 t/zi).

Din cele 7 referate prezentate în cadrul acestui capitol se pot trage următoarele concluzii :

Faţă de trecut, este tendinţa de reducere a lungimii de abataj şi în cazul exploatării stratelor cu condiţii normale, totuşi această lungime trebuie menţinută la o „lungime optimă", în vederea folosirii avantajelor mecanizării şi eliminării dificultăţilor de aeraj, transport şi întreţinere legate de abatajele cu front foarte lung.

În minele în care condiţiile speciale de zăcămînt limitează, în mod natural, lungimea frontului şi generalizarea mecanizării (presiuni mari, multe falii, culcuş şi coperiş neregulat, etc.), pentru rezolvarea dificultăţilor nu rămîn decît două posibilităţi :

— mecanizarea lucrărilor din subteran în limitele posibilităţilor existente ;

— ameliorarea condiţiilor de lucru printr-o organizare cît mai perfectă.

În astfel de condiţii nu este indicată introducerea de abataje cu front lung. În vederea reducerii cheltuielilor de întreţinere a căilor de transport şi de aeraj se recomandă a se adapta abataje cu front scurt şi cu viteze de înaintare zilnice cît mai mari. Trebuie determinată viteza optimă de înaintare, care corespunde celei mai scăzute presiuni în abataj şi în funcţie de această viteză optimă trebuie coordonate lungimea abatajului, folosirea maşinilor, aerajului, transportul, întreţinere etc.

Din discuţiile purtate în jurul referatului prezentat de delegaţia cehoslovacă a reieşit că dificultăţile întîmpinate în trecut cu traversarea lucrărilor miniere prin borchişuri şi asecarea acestora în prezent acestea şi-au găsit rezolvarea completă din punct de vedere tehnic.

### IV. Mină model pentru exploatare subterană sau exploatare la zi

În referatele prezentate s-a căutat să se stabilească criteriile pentru proiectarea unei mine model.

S-a precizat, pe de o parte că la baza oricărui nou proiect trebuie să se afle proiectul de sistematizare al bazinului (regiunii, raionului) minier, iar pe de altă parte fiecare problemă trebuie analizată şi din punct de vedere tehnico-economic.

Din referatele prezentate şi din discuţiile purtate au rezultat următoarele concluzii în legătură cu proiectarea unei exploatări miniere în subteran sau la zi :

— parametrii de bază sînt : capacitatea de producţie şi preţul de cost pe tona de cărbune extrasă ;

— capacitatea de producţie a exploatării este determinată în primul rînd de rezervele disponibile de productivitatea stratelor (t/m$^2$), de lungimea căilor de transport şi aeraj şi de presiunea rocilor ;

— mărimea optimă a exploatării va fi aceea pentru care tona de cărbune extrasă revine la preţul de cost cel mai scăzut ;

— în vederea scurtării timpului de punere în exploatare a noii mine, la proiectare se va da o deosebită atenţie indicilor privind lungimea galeriilor necesare pentru exploatarea a 1 000 t cărbune, creşterea vitezelor de înaintare la săparea puţurilor şi a galeriilor, etc. ;

— se va căuta ca exploatările la zi să fie introduse la o scară cît mai largă. Dificultăţile ce se ivesc la acest mod de exploatare, o dată cu creşterea adîncimii carierei şi raportul defavorabil între copertă şi cărbune, se pot elimina prin folosire de utilaje perfecţionate şi de mare capacitate (În C.S.R. se prevăd deja adîncimi de 124 m, iar în U.R.S.S. chiar de 220 m pentru exploatările la zi).

În ceea ce priveşte tipizarea proiectelor, în referatul delegaţiei C.S.R. se menţionează că tipizarea proiectelor pentru construcţiile de la suprafaţă nu a dat rezultate satisfăcătoare. Dezvoltarea permanentă a lucrărilor de exploatare (transport preparare, etc.) şi necesitatea adaptării acestora la noile situaţii, conduce la modificarea încontinuu a instalaţiilor tipizate. În U.R.S.S., unde este vorba de sute de mine în construcţie, iar condiţiile de la suprafaţă sînt mai puţin variate, tipizarea este absolut necesară, conducînd la realizarea de mari economii.

Din referatul delegaţiei R.D.G. a reieşit că în această ţară proiectarea minelor de cărbune se făcea de un singur organ central ca proiectant general.

Acest Institut se îngrijeşte de toate elementele de bază necesare proiectării. Institutul stabileşte de asemenea şi directive, în vederea folosirii raţionale a rezervelor de cărbuni, (pentru brichetare să se utilizeze numai cărbune brun cu cenuşe sub 15%, pentru producerea cocsului — cărbunele cu conţinut de cenuşă sub 10%, iar pentru producerea energiei electrice — combustibilul cu peste 15% cenuşe).

### V. Principii privind lucrările de reconstrucţie sau modernizarea unei mine

Din referatele prezentate în legătură cu această temă se pot trage următoarele concluzii cu caracter general :

— Reconstrucţia unei mine poate să se desfăşoare după două variante şi anume :

producţia minei rămîne aceeaşi, investiţiile noi urmînd să conducă la reducerea preţului de cost al tonei extrase şi la prelungirea duratei minei ;

producţia minei reconstruite creşte, datorită fie intensificării mijloacelor de producţie, fie extinderii cîmpului de exploatare, prin creşterea rezervelor sau prin concentrarea mai multor mine învecinate.

Indiferent motivul care justifică reconstrucţia minei, investiţiile vor trebui să conducă la un preţ de revenire al tonei de cărbune extrase mai scăzut decît dacă investiţiile respective ar fi fost folosite pentru deschiderea unei mine noi.

Din referatele prezentate se mai pot reţine următoarele date mai importante :

Din referatul R.F.G. :

— După război, în Germania vestică nu s-au construit mine noi. Creşterea producţiei de la 205 milioane tone (1938) la 231 milioane tone (1956) s-a obţinut prin reconstruirea minelor în funcţiune. Pentru viitor se prevăd următoarele obiective mai importante :

— capacitatea de producţie medie a unui puţ se va majora de la 10—12 000 t/zi la 20—24 000 t/zi, în special prin automatizarea transportului pe puţuri şi nu prin mărirea vitezei de extracţie ;

— puţurile noi vor fi distincte în puţuri folosite pentru transport de personal, materiale şi în puţuri pentru transportul cărbunelui şi sterilului ;

— în ce priveşte exploatarea propriu-zisă, accentul se pune nu pe mărirea lungimii fronturilor de abataj astăzi folosite, ci pe creşterea considerabilă a vitezei de înaintare zilnice ;

— cu creşterea adîncimii şi conţinutului de gaz al minei, locomotivele cu troleu sînt înlocuite cu locomotive cu acumulatori :

— ţinînd seamă de fenomenul constatat după război şi anume : rămînerea în urmă a lucrărilor de pregătire, faţă de lucrările de exploatare, vitezele de înaintare în galerii vor fi mărite pînă la 250—300 m. lunar (suprafaţa de săpare 16—18 $m^2$).

## VI. Principii conducătoare cu privire la mecanizarea minelor, în special a celor cu exploatare în subteran

Din referatele prezentate a reieşit tendinţa generală de a se realiza un preţ de cost cît mai scăzut prin reconstruirea minelor existente şi construirea de mine noi cu producţii şi cu productivităţi cît mai mari.

În legătură cu creşterea capacităţii minelor în referate ca şi în discuţiile avute s-a accentuat în special asupra problemelor privind transportul şi viteza de înaintare a lucrărilor miniere. Astfel :

Delegaţia U.R.S.S. în referatul „Planificarea complexă a unei regiuni de cărbune în U.R.S.S." arată următoarele :

— din producţia de cărbune a U.R.S.S. din anul 1957 18,8% a provenit din cariere ;

— productivitatea a fost de 39,2 t/lună-om (1,57 t/post) în subteran şi de 215 t/lună-om (8,6 t/post) în carieră ;

— mărirea producţiei în viitor (de la 463,4 milioane la 650 milioane tone anual) se prevede a fi asigurată, între altele, prin : extinderea exploatărilor la zi, introducerea la o scară cît mai mare a transportului hidraulic în subteran şi prin introducerea într-o măsură cît mai mare a mecanizării şi automatizării în mine.

Straturile de cărbuni din U.R.S.S. permit, în general, aplicarea metodei de abataj cu front lung. Totuşi acolo unde condiţiile de lucru pentru abataje cu front scurt sînt mai favorabile, se va trece la această metodă ;

— în U.R.S.S. s-au realizat, pe regiuni următoarele viteze medii lunare de înaintări : bazinul de lîngă Moscova — 130 m., bazinul Donеţ — 272 m şi în bazinul Kuznеţk — 130—200 m.

Delegaţia Marii Britanii în referatul „Directive cu privire la mecanizarea minelor, în special a celor noi deschise" relevă că începînd de la naţionalizare (1947) se merge către mecanizarea cît mai completă a minelor şi că înaintările în steril au atins în Anglia 90 m pe săptămînă. De asemenea într-un alt referat : „Transport subteran în minele noi şi cele recondiţionate", delegaţia Marii Britanii a arătat că atît în stratele cu înclinare mică, cît şi în cele cu înclinare mare s-a generalizat transportul cu locomotive electrice, în locul transportului cu cablu fără sfîrşit, care predomina în trecut.

În ce priveşte transportul prin puţuri, acesta se face în majoritatea cazurilor cu colivii, în vederea rezolvării prin acelaşi puţ şi a transportului de personal.

În referatul „Deschiderea rapidă a lucrărilor miniere", delegaţia C.S.R. a arătat că pentru a se asigura ritmul mereu în creştere a producţiei de cărbune şi în vederea scurtării duratei de deschidere a minelor noi, s-ă pus un accent deosebit pe mărirea vitezelor de înaintare. Astfel în anul 1957 în regiunea Ostrova-Carwin s-au realizat în steril înaintări medii de 95 m lunar, faţă de 62,5 m cu metoda obişnuită. Rezultatele mai bune se datoresc utilizării unor utilaje de perforare mai perfecţionate, precum şi maşinelor de încărcat.

La galeriile cu înaintări rapide armarea s-a făcut provizoriu cu fier, după care s-a executat armarea definitivă cu beton.

Delegaţia R.P.U. în referatul : „Maşină de înaintare în cărbune cu dispozitiv de frezat şi încărcat tip F-4, respectiv F-5" a arătat că realizările medii lunare în cărbune, cu această maşină, au fost de 600 m., cu vîrfuri zilnice pînă la 30 m/zi. Folosirea acestei maşini elimină împuşcarea, ceea ce conduce la cheltuieli mai mici pentru întreţinerea galeriilor pe viitor.

Delegaţia R.P.P. în referatul „Transportul hidraulic al cărbunelui la înălţimi mari şi influenţa transportului hidraulic asupra construcţiei minei" a arătat că, în prezent, în această problemă sînt două puncte de vedere : a) transportul în mină cu ajutorul benzilor de cauciuc sau hidraulic de la locul de muncă pînă la puţ ; b) transportul cu locomotive electrice.

Introducerea transportului hidraulic în mină a constituit o revoluţionare a problemei transportului, conducînd la simplificarea construcţiei minei (secţiuni mai reduse la puţuri, galerii de transport, etc.).

La mina Debiensko din R.P.P. funcţionează o instalaţie hidraulică de transport cu următoarele caracteristici : capacitatea 100 t/h transportînd cărbunele din mină la suprafaţă la o înălţime de 320 m, distanţa de transport pînă la puţ este de 5 000 m.

Diametrul conductei de refulare 250 mm şi presiunea 64 at. Viteza de transport 2—3 m/s. Cărbunele transportat are granulaţie 0—120 mm, iar proporţia de apă şi cărbune este 1 : 2—3 $m^3/t$.

În ce priveşte automatizarea, în referatul R.P.P. se arată că în această ţară ea a fost aplicată în primul rînd la benzile de transport, maşinile de havat, pompele centrifugale şi la maşinile de extracţie, în special la cele cu o viteză peste 15 m/s.

## VII. Organizarea din punct de vedere economic a unei regiuni miniere

Referatele prezentate în cadrul acestei teme au fost deja analizate la cap. IV din tematică, cu care au avut puncte de contact.

## VIII. Metode speciale pentru adîncirea puţurilor existente

Din referatele prezentate în legătură cu metodele speciale de săpare a puţurilor au reieşit următoarele concluzii şi date :

— În U.R.S.S., în condiţii normale de lucru metodele obişnuite de săpare a puţurilor sînt :

a) săparea în prealabil a unei sonde cu diametru peste 1,5 m, urmată de lărgirea ulterioară a sondei pînă la secţiunea definitivă a puţului (cu această metodă s-au săpat în U.R.S.S. circa 4 500 puţuri) ;

b) săparea puţurilor la diametru definitiv, cu ajutorul instalaţiilor speciale (cu acest procedeu s-au săpat, în U.R.S.S. circa 3 000 puţuri). În acest caz s-au obţinut avansări medii lunare (săpat şi betonat) de 51,6 m, cu înaintări în unele cazuri de 20,5 m/zi.

Susţinerea puţurilor în U.R.S.S. se face prin cuvelaje de fontă.

— În celelalte ţări (Belgia, Franţa, Polonia, etc.) în mod obişnuit, săparea puţurilor în condiţii speciale de lucru (apă, nisip curgător, borchiş, etc.) se face prin metoda cu congelare.

— Potrivit experienţelor din Franţa în regiunea Saar cele mai bune rezultate la săparea puţurilor prin congelare s-au obţinut atunci cînd concomitent cu adîncirea puţului s-a făcut şi betonarea acestuia de sus în jos. Grosimea betonului este de circa 30 cm şi este un beton rapid.

După trecerea zonei periculoase, asigurarea definitivă a puţului se face fără întrerupere de jos în sus din ciment rapid, betonul formînd un monolit.

De asemenea potrivit aceloraşi experienţe din Franţa susţinerea puţurilor cu cuvelaje din fontă nu a dat rezultate bune, întrucît în caz de mişcare a puţului cuvelajele se defectează şi înlocuirea lor este foarte grea. În plus susţinerea cu cuvelaje metalice este foarte scumpă. Susţinerea puţurilor cu beton turnat a dat rezultate bune, atît din punct de vedere tehnic cît şi economic.

— În R.P.P. experienţele au arătat că susţinerea cu cuvelaje din fontă a puţurilor săpate cu congelare a dat bune rezultate din punct de vedere tehnic. Această metodă de susţinere fiind însă scumpă, s-a căutat să fie înlocuită — pînă la 100 m — cu zidărie în cărămidă, iar peste această înălţime — cu beton turnat.

— Experienţele făcute în R.P. Chineză au arătat că în condiţiile din această ţară nu este justificat să se facă picioare de sprijin la puţurile săpate, întrucît forţele de frecare provocate de adeziunea între peretele puţului şi roca respectivă sînt de circa 10—15 ori mai mari decît greutatea zidăriei. Astfel, în China puţurile noi s-au săpat fără picioare de sprijin.

### IX. Organizarea lucrărilor de construcție a minelor

Cele patru referate prezentate la acest capitol au fost discutate în cadrul cap. IV : „Mina model pentru exploatarea subterană sau exploatarea la zi", cînd s-au tras și concluziile respective.

### X. Asecarea și degazarea stratelor de cărbuni

Problema degazării straturilor de cărbuni a fost tratată din două puncte de vedere și anume :

— Referatul englez și polonez au tratat problema sub aspect pur economic, adică al utilizării gazului absorbit din mină în scopuri industriale (în R.P.P. este vorba de utilizarea a 100 milioane $Nm^3$/an cu indicarea că în afară de acestea, circa 300 milione $Nm^3$/an se pierd prin puțurile de aeraj.

— Referatul maghiar menționează că degazarea straturilor de cărbune în R.P.U. este o necesitate tehnică în vederea asigurării continuității lucrărilor miniere. Sondele pentru absorbția gazului metan au diametre între 65—80 mm, iar gazele extrase au o putere calorică de 4 000—8 000 kcal/$Nm^3$.

O astfel de instalație funcționează în R.P.U. de circa $1^1/_2$ ani, iar pînă în anul 1960 se prevede montarea a încă 2 instalații de degazare.

În ce privește evacuarea apelor din mine azi ea nu mai constituie o problemă tehnică, ci mai mult una economică.

Minele din R.P.P. sînt împărțite în 4 categorii, din punct de vedere al cantității de apă de evacuat : cat. I — sub 3 $m^3$/min, cat. II — între 3—6 $m^3$/min., cat. III — între 6—18 $m^3$/min și cat. IV — peste 18 $m^3$/min.

Importanța cheltuielilor legate de evacuarea apelor din mină asupra prețului de cost al tonei de cărbune reiese clar, dacă se ia în considerare că la unele mine din R.P.P. la o tonă de cărbune extrasă revin peste 10 $m^3$ apă evacuată. Cheltuielile privind evacuarea apelor pot fi considerabil reduse, dacă evacuarea apelor este combinată cu transportul hidraulic al cărbunelui din mină.

☆

În afară de referatele care s-au încadrat în cele zece capitole menționate, la Congres s-a mai prezentat o serie de lucrări tratînd și alte probleme importante ale industriei miniere. Din acestea se menționează referatul prezentat de delegația Marii Britanii : „Prepararea cărbunilor în Marea Britanie cu privire la capacitatea instalațiilor și utilizarea lichidelor grele în preparațiile moderne". În referat se menționează că în ultimii 20 ani utilizarea lichidelor grele a găsit o mare răspîndire în Marea Britanie, unde în prezent sînt 56 de astfel de instalații în funcțiune și 12 în montare.

Alte referate prezentate de delegații au tratat :

— Autoaprinderea cărbunelui în stratele cu înclinare mică din minele din Marea Britanie. În referat se menționează că în Marea Britanie în minele cu pericol de autoaprindere a cărbunelui se dă o importanță deosebită raportului între CO și $O_2$. Schimbarea acestui raport este un indiciu pentru pericolul izbucnirii unui foc.

De asemenea, experiențele din Marea Britanie arată că umezirea cărbunelui cu apă are un efect foarte redus, în ceea ce privește prevenirea focurilor de mină ; tratarea focurilor de mină cu apă devine eficace numai în cazul cînd zona respectivă este inundată în întregime.

— Problema mișcărilor de teren în legătură cu exploatarea stratelor de cărbune în Marea Britanie.

— Metoda analitică pentru calculul pilierilor de siguranță (referatul delegației R.P.U.).

— Oțeluri dure folosite în minerit (referatul delegației austriece).

Ing. E. VISKY

---

*Din activitatea trustului de prospecțiuni, explorări și deschideri de mine noi (T.P.E.D.M.N.)*

# Studiul calcografic al minereului complex din zăcămîntul Țibleș

## (Provincia Neovulcanică Baia Mare)

Anișoara Andronescu

În studiul de față sînt expuse rezultatele studiilor calcografice executate pe minereurile complexe din zăcămintele Tibleș (Fil. Tomnatec) și Ilba (Fil. Firizan și Mihai), primul însoțit de o scurtă descriere geologică a regiunii.

Probele de minereuri pe care au fost executate studiile, au fost colectate de echipele geologice ale T.P.E.D.M.N. ; din filonul Tomnatec — Tibleș au fost colectate o serie de probe sistematice din 10 în 10 m. Pentru zăcămîntul Ilba, probele au un caracter informativ, însă suficient de reprezentative pentru ambele filoane, Mihai și Firizan, fiind provenite din producția curentă a minei.

Pentru zăcămîntul Tibleș se va face o scurtă descriere geologică a regiunii, apoi o descriere microscopică a mineralizației metalifere și a mineralelor de gangă și în fine un capitol care va cuprinde concluzii metalogenetice. Pentru zăcămîntul Ilba, o descriere microscopică a mineralizației și mineralelor de gangă și concluzii metalogenetice.

Cu această ocazie menționăm o serie de lucrări apărute recent asupra masivului Tibleș, tratînd probleme geologice, geochimice, petrografice sau calcografice și anume :

— L. Pavelescu — Studiul geologic și petrografic al M. Tibleș. Amarul Com. Geologic Nr. XVI, 1953.

— V. Stiopol — Studiul mineralogic al mineralizațiilor compleze din zăcămîntul filonian din M-ții Tibleș. Analele Univ. C. I. Parhon Nr. 10 — 1956, seria St. Naturii.

— V. Stiopol — Noi contribuțiuni la studiul mineralizației zăc. filonian din M-ții Tibleș, Arh.. Com. Geologic 1956—1957.

— V. Stiopol — Studiul geochimic al mineralizației din complexul filonian din Mții Tibleș. Arh. Com. Geologic 1957—1958.

— L. Steclaci — Studiul calcografic și geochimic al complexului filonian din Mții Tibleș (comunicare Inst. Petrol, Gaze, Geologie. Sesiunea științifică 1957).

— Giușcă D. — Raport geologic preliminar asupra regiunii miniere Baia Mare, Manuscris Com. Geologic 1950.

### I. DESCRIEREA GEOLOGICĂ A REGIUNII

În masivul Țibleș se întîlnesc o serie de filoane dirijate în general nord-est—sud-vest. Lucrările de prospecțiune și exploatare au fost concentrate, în special în filonul Tomnatic.

Pînă în prezent acest filon a fost deschis pe o diferență de nivel de circa 250 m și o lungime de peste 2 km.

Filonul are grosimi variabile, în medie de 70 m, şi a fost deschis pe mai multe orizonturi.

Mineralizaţia filonului Tomnatec este localizată într-o rocă subvulcanică, de tip andezitic, care a suferit propilitizări, coalinizări şi sericitizări (vizibile la feno-cristalele de feldspat), apoi cloritizări, limonitizări şi în fine silicifieri şi piritizări.

În regiune apar dezvoltate : eruptivul ; roci de contact — corneene şi scarne ; sedimentarul — gresii şi intercalaţii de şisturi argiloase şi marnoase.

*Eruptivul.* Andezitul de Tibleş este de culoare cenuşie-verzuie, cu structură porfirică sau holocristalină microgrăunţoasă.

Roca prezintă trei zone de mineralizaţie, cu o serie de manifestări hidrotermale, mineralizări şi alterări caolinoase-limonitice.

Zona se întinde de la Izvorul Mesteacăn (980), Vf. Tibleş (1840 m) şi Păltiniş (1300 m), de-a lungul căruia se găsesc geode de cuarţ idiomorf, cu Ø 5 cm sau brecii cimentate de limonit de grosimi de 0,50—0,80 m, cît şi impregnaţii cu minerale metalice.

Cuarţ — andezitul de Grohot — Tomnatec este de culoare gris, gris-deschis-verzuie şi are o structură micro-grăunţoasă, este amplasat în partea de NV—SV a masivului, formînd culmile ce îi dau denumirea.

S-au mai marcat două iviri similare, lipsite de cuarţ liber, în formă primară nealterate şi neafectate de fenomene de metamorfism — hidrotermal (Pîrîul Tibleş şi Pîrîul Pietrelor pe versantul drept al Călimanului).

*Roci de contact* — corneene, sînt :

— mai slab silicifiate sau

— mai puternic silicifiate.

În afară de tipul frecvent, rubanat, de culoare gris, gris-verzui-gris (Izv. Mesteacăn), corneene albe cu turmalină (Izv. Argeri N.), corneene feldspatice-verzui, cu epidot, cu actinot, în cristale de 3—4 cm feldspaţi şi minerale opace, turmalină, granaţi, la N de Pîrîul Pietrelor, care au un caracter pregnant de skarne.

*Sedimentarul.* Formaţiunile de acest gen sînt reprezentate prin bancuri de gresii cu intercalaţii de argile sau marne. Gresiile silicioase sînt de culoare cafenie, gălbuie, rar albicioasă.

În apropierea masivului, gresiile sînt din ce în ce mai silicifiate.

Intercalaţiile marnoase şi argiloase (vinete, vinete-cenuşii, vinete-negricioase) au un caracter net şistuos friabil.

În cuprinsul sedimentarului apar filonaşe de calcit asociat uneori cu fluorină. S-a mai identificat de asemenea şi apatit. (Extras din : „Raportul lucrărilor geologice pe anul 1956 — Echipa geologică a T.P.E.D.M.N.).

## II. COMPOZIŢIA MINERALOGICĂ ŞI DESCRIEREA MINERALELOR METALICE ŞI DE GANGĂ

Structura filonului Tomnatec este rubanată, fiind reprezentată printr-un sistem de vine de minerale metalifere, cuprinse în gangă sau străbătînd andezitul sau rocile sedimentare. În partea centrală apar frecvent geode alungite, care au permis o circulaţie puternică a apelor. În jurul golurilor, mineralizaţia este dispusă pe zone concentrice cu grosimi variabile, ce se ramifică sub formă de vinişoare, în roca înconjurătoare.

Adesea, golurile din partea centrală conţin o umplutură de bucăţi de filon prinse într-o masă reziduală, bogată în limonit. Se disting zone de diferite minerale metalifere formînd adesea cuiburi de asemenea ramificaţii, care umplu crăpăturile din roca înconjurătoare.

Ganga, în mod obişnuit, este formată din cuarţ, însă în anumite părţi apare foarte multă calcită. Această calcită albă, compactă, constituie în anumite părţi ale filonului o zonă groasă, uneori slab impregnată cu sulfuri complexe.

Sub microscop au fost identificate minerale metalice şi de gangă arătate în tabela 1.

Dintre mineralele citate mai sus, au fost identificate pentru prima dată greenochit, apatit, fluorină, baritină şi tetraedrit.

*Tabela 1*

| Nr. crt. | Minerale metalice | | Nr. crt. | Minerale de gangă | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Pirită | 10 –15% | 1 | Cuarţ | 40–50% |
| 2 | Marcasită | 3 – 5% | 2 | Calcită | 5–10% |
| 3 | Calcopirită | 0,5– 1% | 3 | Caolin | 7– 9% |
| 4 | Pirotină | 3 – 5% | 4 | Siderit | 15–18% |
| 5 | Melnicovit | 3 – 5% | 5 | Sericit | urme |
| 6 | Blendă | 5 – 7% | 6 | Clorit | urme |
| 7 | Galenă | 3 – 5% | 7 | Feldspaţi | urme |
| 8 | Mispichel | 0,5– 1% | 8 | Baritină | 0–0,5% |
| 9 | Covelină | 0,1% | 9 | Fluorină | 0–0,5% |
| 10 | Calcozină | 0,1% | | | |
| 11 | Bornit | 0,1% | | | |
| 12 | Tetraedrit | urme | | | |
| 13 | Göthit | 1 – 2% | | | |
| 14 | Greenochit | 0,1% | | | |
| 15 | Limonit | 1 – 5% | | | |
| 16 | Melanterit | 0 – 3% | | | |
| 17 | Malahit | 0 – 1% | | | |
| 18 | Azurit | 0 –0,1% | | | |

Remarcăm faptul că procentele de minerale metalice variază de la orizont la orizont ; un fapt demn de remarcat în acest sens este variaţia limonitului şi a marcasitei, care descreşte de la orizontul superior către orizontul Căliman. Şi în orizontul Căliman se întîlnesc depuneri de marcasită sau limonit, însă mult mai puţin frecvente decît în orizonturile superioare.

În tabela 2 sînt redate analizele chimice medii ale minereului, pe orizonturi.

*Tabela 2*

**Analize chimice medii ale minereului din filonul Tomnatec — Tibleş**

| Elementul determinat | Oriz. I | | Or. IV | Oriz. XIII | | Or. C. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $D_1$ stg % | $D_1$ dr. % | % | $D_2$ stg % | $D_2$ dr. % | % |
| Pb | 4,08 | 4,89 | 5,34 | 5,49 | 3,14 | 1,50 |
| Zn | 3,82 | 3,22 | 3,66 | 3,96 | 1,10 | 1,05 |
| Cu | 0,74 | 0,67 | 0,59 | 0,51 | 0,50 | 0,28 |
| S | 10,77 | 13,06 | 13,97 | 14,64 | 9,09 | 3,95 |

### Descrierea microscopică a mineralelor metalice

1. *Pirita* — $FeS_2$ — este mineralul metalic predominant în filonul Tomnatec ; în general se prezintă sub formă de grăunţi idiomorfi, hipidiomorfi şi allotriomorfi, ce alcătuiesc aglomerări de ordinul centimetrilor ; grăunţii au dimensiuni foarte variabile, cuprinse între 5,00 şi 0,02 mm. S-au observat frecvente incluziuni de cuarţ idiomorf, în pirită.

Foarte rar conţine incluziuni de pirotină sau calcopirită. Remarcăm faptul că pirita este frecvent fisurată şi corodată de cuarţ.

Pe fisurile piritei apar depuneri de blendă, galenă, calcopirită sau mispichel ; la contactul cu pirita apare uneori galenă, marcasită sau melnicovit.

Sînt evidente pseudomorfozele de marcasită după pirită, fenomen caracteristic minereului din filonul Tomnatec.

Remarcăm faptul că în cazul unei marcasitizări avansate se observă grăunţi idiomorfi de mispichel, pe fisurile acestuia ; mispichelul, în acest caz, nu este depus ulterior marcasitei ci a fost depus pe fisurile piritei (în asociaţie cu cuarţul), care ulterior a fost marcasitizată.

Sub microscop au mai fost identificate pe pirită şi depuneri sferoidale de melnicovit, uneori destul de frecvente.

Rareori, în jurul grăunţilor de pirită apar aureole de melanterit, depus în forme arborescente, caracteristice, sau limonit.

Parageneze frecvente ale piritei

— pirită — gangă de cuarţ ;
— pirită — blendă galenă ;
— pirită — pirotină — marcasită — melnicovit ;
— pirită — calcopirită (rare).

În tabela 3 se dau dimensiunile grăunţilor de pirită pe clase granulometrice.

*Tabela 3*

**Granulometria piritei**

| Clase granulometrice | % |
|---|---|
| Sub 0,074 mm | 0,21 |
| 0,074 — 0,10 mm | 0,08 |
| 0,10 — 0,15 mm | 0,45 |
| 0,15 — 0,25 mm | 0,85 |
| 0,25 — 0,50 mm | 2,35 |
| 0,50 — 1,00 mm | 4,56 |
| 1 — 2 mm | 10,30 |
| 2 — 5 mm | 27,77 |
| Ø > 5 mm | 53,44 |

Din tabela 3, reiese faptul că peste 90% din grăunţi au dimensiuni ce depăşesc 1,00 mm.

2. *Marcasita* — $FeS_2$ — este mineralul metalic cel mai caracteristic pentru mineralizaţia polimetalică din filonul Tomnatec. Marcasita nu apare în nici un alt minereu cunoscut pînă acum în R.P.R. în procent aşa de ridicat. Este cel mai tardiv mineral (în ordinea de succesiune a mineralelor) precipitat din soluţii acide, bogate în sulf care, în general, în circulaţie descendentă, rar ascendentă, dizolvă mineralele metalice întîlnite, formînd pseudomorfoze după pirotină, pirită şi substituind uneori parţial (în stadiul actual) blenda, galena şi chiar calcopirita ; în cazul ultim (al calcopiritei) apare un aspect microscopic foarte interesant şi caracteristic :

Depuneri lamelare de marcasită în calcopirită ; acest gen de depunere se explică prin existenţa unor separaţii lamelare, iniţiale de cubanit (provenite din descompunerea soluţiilor solide), care ulterior s-au transformat în marcasită, apărînd astfel la microscop depunerile lamelare paralele de marcasită. Asemenea depuneri apar sau la extremitatea plajelor de calcopirită sau în interiorul acestora.

Un alt aspect microscopic, de asemenea foarte interesant, este apariţia de granule idiomorfe de mispichel, depuse pe fisurile marcasitei. Acesta este depus anterior formării marcasitei : mispichelul s-a depus în asociaţie cu cuarţul, pe fisurile piritei sau pirotinei, înainte ca marcasita să formeze totale pseudomorfoze după cele două minerale.

Un fapt demn de remarcat este descreşterea procentului de marcasită, care se observă că este direct proporţională cu adîncimea ; aceasta reiese şi din analizele chimice ale minereului pe orizonturi, care arată sulf circa 10—15% la orizonturile superioare şi circa 3% în orizontul Căliman.

Sub microscop, marcasita prezintă aspecte foarte variate :

— Pseudomorfoze după *pirită* (cazul cel mai frecvent), care se produc total sau parţial ; pe fisurile marcasitei apar depuneri de mispichel idiomorf sau de limonit ; acesta din urmă provenit prin alterarea avansată a marcasitei. Apariţia mispichelului în acest caz a fost explicată mai sus.

— Pseudomorfoze după *pirotină*, care se produc de asemenea total sau parţial.

Pe fisuri apare şi în acest caz mispichel idiomorf, care are aceeaşi origine ca şi în cazul piritei.

— Substituirea calcopiritei prin marcasită, care sub microscop sau sub formă de depuneri lamelare de marcasită sau sub formă de depuneri sferoidale de melnicovit (bisulfură metacoloidală instabilă) ; primul caz a fost explicat mai sus.

— Substituirea *blendei* prin marcasită, care se observă prin apariţie de numeroase cuiburi de marcasită (în interiorul plajelor de blendă) cu conture foarte dantelate.

Uneori apare marcasită şi pe fisurile blendei.

— Substituirea *galenei prin marcasită*, care sub microscop are acelaşi aspect ca şi în cazul blendei ; aci apar şi depuneri de melnicovit.

Se observă frecvent trecerea marcasitei în limonit şi parageneza cu melnicovitul.

Dimensiunile marcasitei sînt în funcţie de felul cum s-au produs pseudomorfozele după pirită sau pirotină (avînd în acest caz dimensiunile acestora) sau substituirea blendei, galenei sau calcopiritei, avînd în acest caz dimensiuni pînă la 0,01 mm.

3. *Calcopirita* — $CuFeS_2$ — apare subordonată piritei şi pirotinei şi se prezintă sub formă de plaje la ordinul a 3—4 mm sau sub formă de incluziuni în alte minerale.

Calcopirita constituie structuri de dezamestec, reciproce, cu blenda :

— în interiorul plajelor de calcopirită apar steluţe fine de blendă, distribuite cu totul neomogen, uneori alcătuind aglomerări ;

— în interiorul plajelor de blendă apar incluziuni micronice de calcopirită, neorientate şi localizate în special la extremitatea acestora.

S-au observat frecvente pseudomorfoze de calcozină sau covelină după calcopirită, de asemenea calcopirita trece rareori în bornit sau limonit, acesta din urmă apărînd pe fisuri sau ca bordură. Pe fisuri mai apare uneori şi pirotină. Rareori calcopirita conţine incluziuni de pirotină sau galenă.

Formează frecvente concreşteri cu blenda, iar la contactul celor două minerale apare calcozină.

Foarte rar, calcopirita apare ca filonaşe fine în gangă.

În cuprinsul calcopiritei apar frecvente depuneri sferoidale de marcasită + melnicovit + limonit sau depuneri lamelare, paralele de marcasită (a căror apariţie a fost explicată la descrierea microscopică a marcasitei).

Sporadic calcopirita substituie total pirotina sau cimentează pirita.

Rareori, calcopirita trece în sulfaţi de fier sau cupru, care în prezenţa $CO_2$ sau $CO_3^{--} + O_2$ şi în prezenţa apei trece în malahit şi azurit.

Dimensiunile grăunţilor de calcopirită sînt date în tabela 4.

*Tabela 4*

**Dimensiunile grăunţilor de $CuFeS_2$**

| Clase granulometrice | % |
|---|---|
| Sub 0,074 mm | 3,56 |
| 0,074 — 0,10 mm | 0,94 |
| 0,10 — 0,15 mm | 4,15 |
| 0,15 — 0,25 mm | 8,15 |
| 0,25 — 0,50 mm | 20,05 |
| 0,50 — 1,00 mm | 23,22 |
| 1 — 2 mm | 22,16 |
| > 2 mm | 17,40 |

Din tabela 4 reiese că peste 60% din grăunţii de calcopirită depăşesc 0,50 mm.

4. *Pirotina* — $F_{1-x}S$ ($x = 0{,}1 - 0{,}2$) are o răspîndire cu totul neomogenă în cuprinsul minereului şi se prezintă sub două aspecte, şi anume :

— mase compacte (pirotină de generaţia II) şi

— incluziuni în diverse minerale (pirotină de generaţia I).

Primul aspect microscopic, adică mase compacte, este forma predominantă ; în acest caz pirotina apare fisurată şi pe fisuri apar depuneri de calcopirită + limonit + marcasită sau galenă şi mispichel idiomorf. Foarte rar pirotina alcătuieşte concreşteri cu calcopirita.

Un aspect foarte caracteristic pentru pirotina din filonul Tomnatec este apariţia foarte frecventă de pseudomorfoze de marcasită după pirotină.

În cuprinsul plajelor de pirotină au fost identificate numeroase centre de melnicovit.

Cu galena formează incluziuni reciproce ; constituie structuri de dezamestec cu blendă, avînd în acest caz dimensiuni micronice.

Fig. 1. Steluțe de blendă, cu simetrie pseudohexagonală, imiscibilizate în calcopirită
(mărire 150 x)

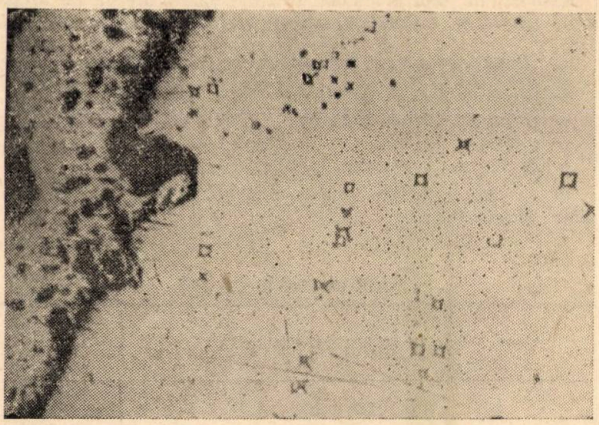


Fig. 2. Steluțe de blendă, de diferite tipuri, imiscibilizate la limita dintre calcopirită și pirită.
(mărire 80 x)

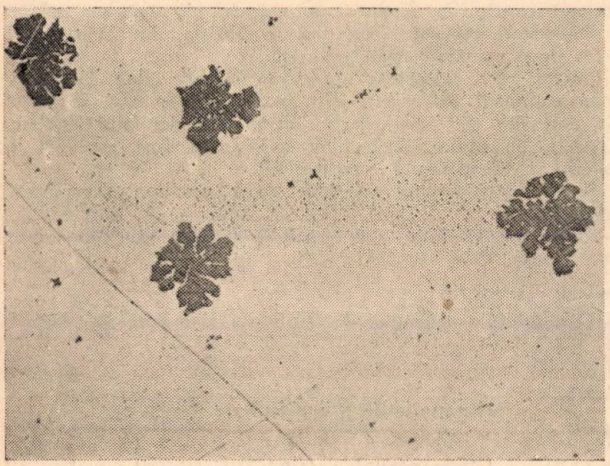


Fig. 3. Rozete de blendă, provenite prin dezamestec și substituție, în masa calcopiritei.
(mărire 150 x)

Fig. 4. Marcasită lamelară ascendentă incrustată cu cristale rombice idiomorfe de mispichel.
(mărire 100 x)

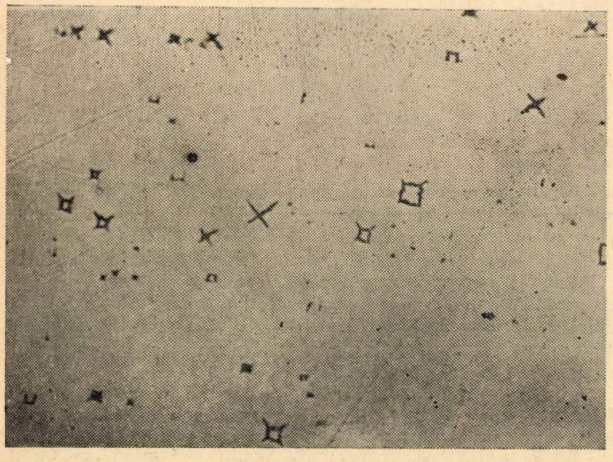


Fig. 5. Steluțe de blendă, cu simetrie pseudopatratică, de diferite tipuri, în calcopirită.
(mărire 100 x)

Fig. 6. Cristale idiomorfe de mispichel, depuse pe fire de marcasită (negru = siderită).
(mărire 120 x)

Fig. 7. Minereu complex din filonul Tomnatec. Blenda este substituită de galenă şi pirotină.
(mărire 50 x)

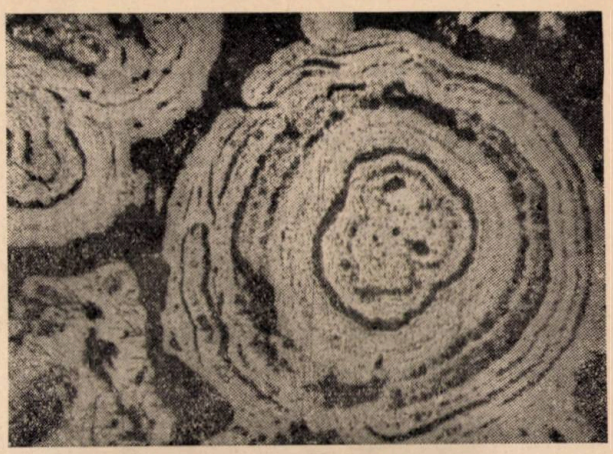


Fig. 8. Melnicovit concentric cu nuclee de marcasitizare (negru = cuarţ + siderit)
(mărire 50 x)

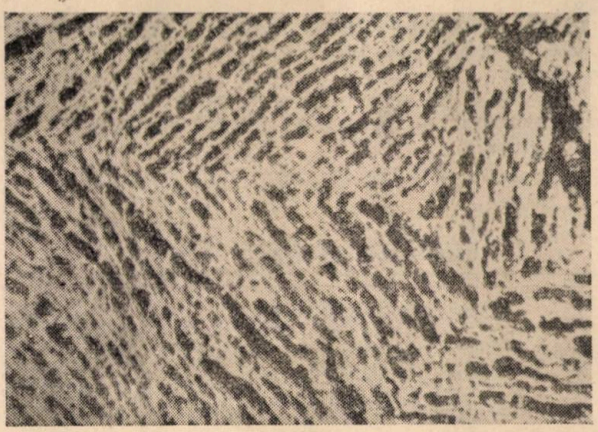


Fig .9. Marcasită lamelară (ascendentă) aranjată în fascicole orientate la 90°. (negru = siderit)
(mărire 50 x)

Fig. 10. Melnicovit concentric străbătut de un filonaş de cuarţ tardiv.
(mărire 50 x)

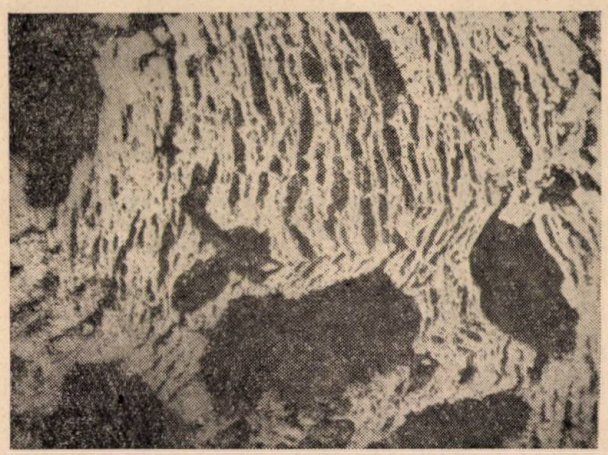


Fig. 11. Marcasită lamelară, în parageneză cu siderită
(mărire 50 x)

Fig. 12. Concreţiuni de melnicovit concentric, în minereu format din pirotină-marcasită-melnicovit
(mărire 50 x)

Remarcăm faptul că asociația pirotină — mispichel — blendă-galenă este tipic hidrotermală.

Dimensiunile grăunților de pirotină sînt date în tabela 5.

*Tabela 5*

**Dimensiunile grăunților de pirotină**

| Clase glanulometrice | % |
|---|---|
| Sub 0,074 mm | 0,14 |
| 0,074—0,10 mm | 0,06 |
| 0,10 —0,15 mm | 0,33 |
| 0,15 —0,25 mm | 0,08 |
| 0,25 —0,50 mm | 1,68 |
| 0,50 —1,00 mm | 7,50 |
| 1 — 2 mm | 11,50 |
| 2 — 5 mm | 19,00 |
| 5 — 7 mm | 47,50 |
| Ø > 7 mm | 12,26 |

Din tabela 5 reiese faptul că cca. 90% din grăunții de pirotină depășesc dimensiunea de 1,00 mm.

5. *Melnicovitul* — $FeS_2$ — este bisulfura de fier în stare coloidală sau metacoloidală, fin dispersată, dispusă în forme concentrice, sferoidale, caracteristice, fiind neomogen distribuită în minereu. Apare totdeauna asociat cu limonitul ; se observă frecvente cristalizări ale melnicovitului cu formare de marcasită.

A fost observat în special în pirotină și mai rar în pirită sau calcopirită ; este demn de remarcat faptul că depuneri de melnicovit + limonit și uneori chiar marcasită apar și în grăunții de blendă sau galenă, ceea ce indică o generalizare a fenomenului de marcasitizare.

Depunerile de melnicovit au dimensiuni foarte variate, de la 0,10 — 0,90 — 1,50 mm.

6. *Blenda* — ZnS — apare în grăunți allotriomorfi sau în plaje cu conture neregulate și are o răspîndire cu totul neomogenă în minereu ; procentual descrește de la suprafață către orizontul ultim, Căliman. Blenda neagră din filonul Tomnatec conține 0,25 — 0,31% Cd.

Blenda formează concreșteri tipic hidrotermale cu galena, calcopirita sau pirita.

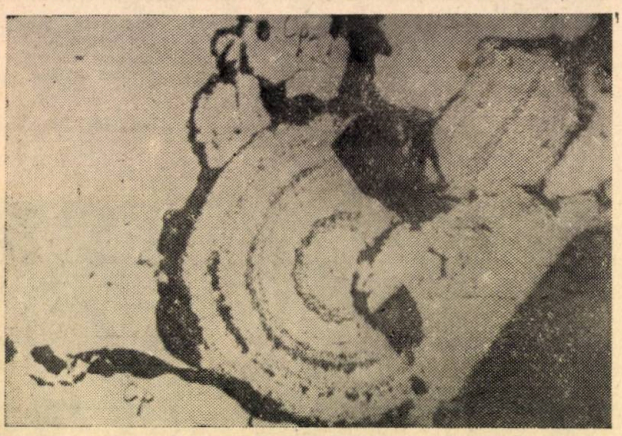


Fig. 13. Pirotină melnicovitizată concentric. (mărire 80 x).

Remarcăm un fapt foarte distinct, și anume :

— Cînd există parageneza *blendă — galenă,* blenda formează structuri de dezamestec cu calcopirită + pirotină.

— Cînd există parageneza *blendă — pirită,* blenda formează structuri de dezamestec sau numai cu pirotină, sau numai cu calcopirită și foarte rar cu calcopirită + pirotină ; incluziunile micronice din blendă, în acest ultim caz, sînt mai puțin numeroase ca în cazul paragenezei *blendă — galenă.*

În cuprinsul plajelor de blendă apar incluziuni idiomorfe de cuarț însoțite de covelină, marcasită, melnicovit.

Frecvent blenda este bordată de limonit.

Rareori a fost observată parageneza blendă—pirotină, sau blendă—pirită. Au fost observate incluziuni idiomorfe de blendă în calcopirită de 0,02 mm.

Dimensiunile grăunților de blendă sînt foarte variate, de la 0,02 mm pînă la peste 2,00 mm.

*Tabela 6*

**Dimensiunile grăunților de blendă**

| Clase granulometrice | % |
|---|---|
| Sub 0,074 mm | 1,80 |
| 0,074 — 0,10 mm | 0,80 |
| 0,10 — 0,15 mm | 2,80 |
| 0,15 — 0,25 mm | 5,00 |
| 0,25 — 0,50 mm | 9,30 |
| 0,50 — 1,00 mm | 24,00 |
| 1 — 2 mm | 29,20 |
| Ø > 2 mm | 30,40 |

7. *Galena* — PbS — se prezintă în grăunți allotriomorfi sau plaje de dimensiuni foarte variabile.

Galena este frecvent ciuruită de cuarț ; mai conține uneori incluziuni de pirotină (sub formă de picături) sau calcopirită.

Foarte frecvent pe fisurile galenei apar depuneri de covelină, calcozină sau marcasită + melnicovit, sferoidal, caracteristic.

La orizontul Căliman a fost identificată galena, la contactul andezitului cu restul mineralizației care au gangă de cuarț + calcită.

Dimensiunile grăunților de galenă sînt date în tabela 7.

*Tabela 7*

**Dimensiunile grăunților de galenă**

| Clase granulometrice | % |
|---|---|
| Sub — 0,074 mm | 5,25 |
| 0,074 — 0,10 mm | 0,10 |
| 0,10 — 0,15 mm | 1,60 |
| 0,15 — 0,25 mm | 4,32 |
| 0,25 — 0,50 mm | 4,10 |
| 0,50 — 1,00 mm | 6,35 |
| 1,00 — 2,00 mm | 9,23 |
| 2 — 5 mm | 72,65 |

*Din tabela 7, se vede că grăunții de galenă au dimensiuni foarte mari, cca. 80% depășind 1,00 mm.*

Tabela 8 cuprinde granulometria principalelor minerale metalice, identificate în filonul Tomnatec—Tibleș.

8. *Mispichelul* — FeAsS — este mineral tipic hidrotermal, de temperatură mai ridicată. A fost observat sub formă de cristale idiomorfe de 0,12 — 0,002 mm, depuși pe fisurile plajelor de pirită sau pirotină, care au fost total sau parțial transformate în marcasită (mispichelul este totdeauna însoțit de cuarț) ; așa se explică faptul că apare mispichel pe fisurile maselor de marcasită (mispichelul a fost depus anterior formării marcasitei). Foarte rar mispichelul apare ca incluziuni în pirită.

De asemeni, rar, au fost observate în gangă de cuarț marcasită lamelară, foarte fină, bordată de mispichel foarte fin, nu totdeauna idiomorf ; acest aspect microscopic a mai fost observat și în minereul de la Baia de Arieș și anume în minereul aurifer din volburi.

9 — 10. *Calcozina — covelina* — $Cu_2S$ — CuS — se formează pe seama calcopiritei și apar dispersate cu totul neomogen, în special pe fisuri. Ambele minerale au fost observate și în cuprinsul blendei sau galenei, depuse în general către extremitatea grăunților.

Dimensiunile depunerilor de covelină — calcozină sînt cuprinse între 0,10 și 0,04 mm.

11. *Bornitul* — $Cu_5FeS_4$ — a fost observat foarte rar, în grăunţi fini, sub 0,08 mm, neomogen diseminaţi în calcopirită, pe seama căreia s-a format.

12. *Tetraedritul* — $Cu_{12}Sb_4S_{13}$ — a fost observat în parageneză cu calcopirita sub formă de incluziuni de 0,10—0,02 mm (eşantion Nr. 87 — filonul Tomnatec, orizontul I, gal. $D_1$ dr. ml. 300); rareori apare chiar în ganga de cuarţ.

13. *Göthitul* — $HF_eO_2$ — apare totdeauna în parageneză cu limonitul alcătuind depuneri radiare sau oolitice, rar aciculare pe fisurile rocii.

14. *Greenockitul* — CdS — se întîlneşte în general în zonele de oxidare ale zăcămintelor, în strînsă asociere cu blenda.

A mai fost observat şi un *cuarţ fumuriu* în parageneză cu calcita, alcătuind cruste pe minereu.

2. *Calcita* — $Co_3Ca$ — apare în cristale bine dezvoltate, cu clivaje duble nu maclate frecvent polisintetic, caracteristic, de dimensiuni variabile de la 0,80 la 0,04 mm. Pe fisurile cristalelor de calcită, apar depuneri de cuarţ.

Calcita apare atît primară cît şi secundară, ca produs de alterare al feldspaţilor.

În general calcita apare rar asociată cu cuarţul. S-a observat parageneza cuarţ fumuriu — calcită, în cristale, depuse pe minereu.

3. *Caolinul* — $Al_4(Si_4O_{10})(OH)_8$ — apare neomogen răspîndit în minereu; cel mai frecvent a fost observat în

*Tabela 8*

**Granulometria principalelor minerale metalice din filonul Tomnatec — Tibleş**

| Clase granulometrice | Pirita, % | Pirotina, % | Calcopirita, % | Blenda, % | Galena, % |
|---|---|---|---|---|---|
| Sub 0,074 mm | 0,21 | 0,14 | 3,56 | 1,80 | 5,25 |
| 0,074—0,10 mm | 0,08 | 0,06 | 0,94 | 0,50 | 0,10 |
| 0,10 —0,15 mm | 0,45 | 0,33 | 4,15 | 2,80 | 1,00 |
| 0,15 —0,25 mm | 0,85 | 0,08 | 8,15 | 5,00 | 1,32 |
| 0,25 —0,50 mm | 2,35 | 1,68 | 20,05 | 9,30 | 4,40 |
| 0,50 —1,00 mm | 4,56 | 7,50 | 23,22 | 21,00 | 6,35 |
| 1,00 —2,00 mm | 10,30 | 11,50 | 22,16 | 29,20 | 9,83 |
| 2,00 —5,00 mm | 27,77 | 19,00 | 17,40 | 30,40 | 72,65 |
| 5,00 —7,00 mm | 53,77 | 12,26 | — | — | — |
| Ø > 7,00 mm | 53,77 | 12,26 | — | — | — |

În filonul Tomnatec — Tibleş a fost identificat în special pe minereurile bogate de carcasită sau alcătuite în marea majoritate din marcasită. A mai fost identificat şi pe minereuri complexe, variate din punct de vedere al compoziţiei mineralogice.

Greenockitul a fost decelat cu ajutorul aparatelor de raze ultraviolete; apare numai sub formă de pulbere fină, gălbuie.

15. *Limonitul* — $HFeO_2$ — a fost identificat sub formă de depuneri colomorfe, coloidale, rar cristaline, în parageneză cu marcasita, melnicovitul, pirita sau calcopirita.

Repartiţia limonitului în minereu este foarte neomogenă, procentual limonitul apare mai mult la orizonturile superioare, acolo unde apare şi marcasita.

16. *Melanteritul* — $FeSO_4.7H_9O$ — apare depus în forme arborescente caracteristice, ca bordură a grăunţilor idiomorfi şi allotriomorfi de pirită diseminaţi omogen în ganga de cuarţ; se formează în soluţii suprasaturate cu sulf.

17 — 18. *Malabitul şi azuritul* — $Cu_2CO_3(OH_3)$ — apar în cantitate redusă, fiind depuse sub formă de cuiburi sau pelicule fine; (spre deosebire de melanterit, se formează numai în zonele de oxidare ale zăcămintelor de sulfuri de cupru, neomogen răspîndite în minereuri.

### Descrierea microscopică a mineralelor de gangă

1. *Cuarţul* — $SiO_2$ — împreună cu calcita alcătuieşte principalele minerale de gangă ale mineralizaţiei din filonul Tomnatec.

Au fost observate trei generaţii de cuarţ, şi anume:

— Cristale de 0,90 — 0,70 mm (prima generaţie) cimentate de:

— cristale de cuarţ fine sub 0,10 mm (a doua generaţie) şi

— cuarţ (de a treia generaţie) care apare aglomerat sub formă de filonaşe fine ce traversează masele de cuarţ de generaţia I şi II. Cuarţul de generaţia trei este frecvent asociat cu limonitul.

În general cuarţul apare aglomerat sub formă de cuiburi sau filonaşe ce ating uneori grosimi de 1—3 cm. Cuarţul corodează uneori pirita, blenda şi calcopirita, sau alcătuieşte incluziuni idiomorfe, în aceste minerale; mai apare în parageneză şi cu mispichel, fiind depus în acest caz pe fisurile piritei şi pirotinei.

Uneori apare sub formă de cristale fine, căptuşind geodele ce apar frecvent în minereul bogta în marcasită.

asociere cu limonitul şi depus pe mineralizaţia bogată în marcasită; uneori conţine o pulbere fină de greenockit (decelată cu ajutorul razelor ultraviolete). Mai apare şi ca produs de alterare al feldspaţilor.

4. *Sideritul* — $CO_3Fe$ — apare frecvent în parageneză cu calcita, sau alcătuieşte depuneri compacte. Cristalele au clivaje duble şi sînt maclate polisintetic, au o răspîndire cu totul neomogenă în minereu. Paragoneza $FeCO_3$ — $HFeO_2$ — $FeS_9$ — FeS este caracteristică.

5. *Sericitul* — $KAl_2(AlSi_3O_{10})(OH)_2$ — se prezintă sub formă de paiete fine, sub 0,01 mm, ce se aglomerează sub formă de cuiburi sau filonaşe neomogen răspîndite în ganga minereului.

Rareori apare sub formă de depuneri radiare, asociate cu limonitul.

6. *Cloritul* — $(Mg,Fe)_5Al(AlSi_3O_{10})(OH)_8$ — apare ca bordură a cristalelor xenomorfe de cuarţ sau neomogen răspîndit în minereu.

7. *Feldspaţii* — (Na,K) $(AlSi_3O_8)$ — au fost observaţi cu totul rar, în cristale de 0,80 — 0,40 mm, puternic alteraţi.

8. *Apatitul* — $Ca_5(PO_4)_3F$ — apare cu totul rar, în cristale fine, neomogen răspîndite în andezitele din regiune.

9. *Fluorina şi baritina* — $CaF_2$ şi $SO_4Ba$ — au fost identificate în andezite din Valea Arcerului sub formă de cristale de 1—5 mm.

## III. CONCLUZII METALOGENETICE

Mineralizaţia din filonul Tomnatec — Tibleş este de natură hidrotermală şi este localizată într-o rocă subvulcanică, de tip andezitic, puternic afectată de soluţii hidrotermale.

Originea hidrotermală — mesotermală a mineralizaţiei din filonul Tomnatec este demonstrată prin următoarele observaţii microscopice:

1. *Parageneze caracteristice, hidrotermale.*

— pirită — blendă — galenă — calcopirită;
— pirită — pirotină;
— pirită — calcopirită (foarte rar calcopirita cimentează pirita);
— pirită — mispichel — blendă;
— blendă — galenă — pirotină;
— blendă — calcopirită — pirotină;
— calcopirită — calcozină — covelină — bornit — tetraedrit;
— pirită (marcasită) — mispichel — calcopirită (rar).

2. *Substituţii caracteristice, hidrotermale.*

1. *Blenda* este substituită de: pirită, calcopirită + galenă, marcasită.
2. *Pirita* este substituită de: marcasită, melnicovit, melnicovit + limonit, limonit, marcasită + limonit, blendă + calcopirită + galenă.
3. *Pirotina* este substituită de: marcasită, melnicovit + limonit, marcasită + calcopirită.
4. *Calcopirita* este substituită de: marcasită, melnicovit + limonit, covelină + calcozină + bornit.
5. *Galena* este substituită de: covelină, marcasită, tetraedrit (rar).

*Tabela 9*

| Nr crt | Denumirea mineralelor | Faza mezotermală | Faza hipergenă |
|---|---|---|---|
| 1 | Pirită | | |
| 2 | Pirotină | | |
| 3 | Blendă | | |
| 4 | Calcopirită | | |
| 5 | Galena | | |
| 6 | Mispichel | | |
| 7 | Tetraedrit | | |
| 8 | Marcasită | | |
| 9 | Melnicovit | | |
| 10 | Cuart | | |
| 11 | Siderit | | |
| 12 | Calcită | | |
| 13 | Feldspaţi | | |
| 14 | Caolin | | |
| 15 | Sericit | | |
| 16 | Clorit | | |
| 17 | Bornit | | |
| 18 | Calcozină | | |
| 19 | Covelină | | |
| 20 | Greenockit | | |
| 21 | Limonit | | |
| 22 | Goethit | | |
| 23 | Melanterit | | |
| 24 | Malachit | | |
| 25 | Azurit | | |

Succesiunea de cristalizare a mineralelor

Din cele expuse mai sus, este evident că formarea melnicovitului + limonit şi prin recristalizare marcasită este un fenomen general pentru toată mineralizaţia din filonul Tomnatec. Aceste trei minerale tind să înlocuiască marea majoritate a mineralelor metalice; sînt foarte frecvente pseudomorfozele de marcasită după pirotină şi pirită. Mai puţin frecvente sînt substituţiile prin marcasită sau melnicovit, ale calcopiritei, blendei şi galenei. Un fapt demn de menţionat este identificarea mispichelului idiomorf pe fisurile piritei sau pirotinei sau marcasitei; în acest ultim caz menţionăm că mispichelul este depus anterior formării marcasitei şi nu ulterior marcasitei; mispichelul a fost depus pe fisurile piritei sau pirotinei, care s-a transformat în marcasită.

Apariţia marcasitei lamelare (lamele paralele) în calcopirită s-ar explica prin substituţia separaţiilor lamelare de cubanit, acestea reprezentînd produsul descompunerii soluţiilor solide.

Menţionăm apariţia depunerilor sferoidale de melnicovit, în blendă sau galenă, care prin recristalizări trec la marcasită.

Caracteristic, de asemenea, este fenomenul de dezamestec al blendei cu calcopirita şi pirotina sau numai cu pirotina.

— Blenda conţine incluziuni micronice de calcopirită + pirotină sau numai pirotină, distribuite neomogen şi

— calcopirita conţine incluziuni de blendă, sub formă de steluţe fine.

De asemenea, procentul de marcasită descreşte de la orizonturile superioare către orizontul Căliman, ceea ce ne îndreptăţeşte să credem că marea majoritate a marcasitei s-a format din soluţii descendente; în acest sens pledează şi rezultatele analizelor chimice care indică un procent mult mai ridicat de sulf la suprafaţă, circa 10—15% decît în orizontul Căliman, unde scade pînă la circa 3%. S-a mai format marcasită şi din soluţii ascendente, însă în cantitate mult mai mică, deoarece se ştie că în acest caz este neapărată nevoie de o concentraţie mare de sulf în soluţiile respective; or din analizele chimice şi microscopice nu reiese acest lucru. Fenomenul este net demonstrat pentru soluţii descendente, care au depus marcasită.

Considerăm că mineralizaţia filonului Tomnatec s-a depus în două faze una mezotermală şi alta hipergenă, după cum se poate vedea şi din tabela 9 în care este prezentată succesiunea de cristalizare a mineralelor.

## Bibliografie


[1] Atanasiu L.: *Cercetări geologice în reg. M. Hudin.* Dări de seamă ale şedinţelor. Com. Geol. XL P. 33/1952—1953.

[2] Boţoman Gh.: *Raport geologic asupra lucrărilor de explorare din reg. M-ţii Tibleş.* I.S.E.M. 1954—1956.

[3] Koch Antal: *A. Csibles és Olahlapós widéke Zöluko — andesite niek ey petrographiai vizsgalob.* Foldt. Kozl. X. p. 138/1880.

[4] Mutihac V.: *cercetări geologice în reg. Dragomireşti — Boteza (Maramureş).* D.d.S. ale şedinţelor XL 1952—1953.

[5] Pavelescu L.: *Studiul geologic şi petrografic al M. Tibleş.* Anuarul Com. Geologic. Nr. XVI, 1953.

[6] Steopol V.: *Studiul mineralogic al mineralizaţiilor complexe din zăcămîntul filonian din M-ţii Tibleş.* Analele Univ. C. I. Parhon Nr. 10, 1956. Seria St. Naturii.

[7] Panto Gh.: *Etudes géologique de la Transylvanie septentrionale* P. II. Budapesta 1950.

[8] Prisniez G.: *A Lajos Hegysep trachitos Kozet* Földt Közl. XV, pag. 156/1886.

[9] Stoicovici: *Raport geologic asupra M-ţii Tibleş.* 1948—1949, Arhiva Comitetului Geologic.

[10] Steopol V.: *Noi contribuţiuni la studiul mineralizaţiei zăc. filonian din M-ţii Tibleş.* Arh. Com. Geologic 1956—1957.

[11] Steopol V.: *Studiul geochimic al mineralizaţiei din complexul filonian din M-ţii Tibleş.* Arh. Com. Geologic 1957—1958.

[12] Steclaci L.: *Studiul calcografic şi geochimic al complexului filonian din M-ţii Tibleş* (comunicare Inst. Petrol, Gaze, Geologie. Sesiunea ştiinţifică 1957).

[13] Ghiculescu T. P.: *Distribution de la minéralisation dans les gisements d'age tertiaire de Transylvanie.* Bul. Soc. rom. Geol. VI II. 1935.

[14] Giuşcă D.: *Raport geologic preliminar asupra regiunii miniere Baia Mare.* Manuscris. Com. Geologic 1950.

[15] Martiniuc G. şi Ştefan R.: *Raport geologic minier asupra reg. Nistru — Baia Mare.* Manuscris Com. Geologic, 1951.

[16] Palfy M.: *Die montangeologische Verhältnisse vom Nagybanya Bospatok Felsöbanya und Kisbanya.* Jahrb. d.K.U. Geol. R. A. 1915.

# Recenzii

## ANALELE ROMINO-SOVIETICE — SERIA GEOLOGIE-GEOGRAFIE, (Nr. 1/1959)

Institutul de Studii Romîno-Sovietic al Academiei R.P.R. a scos de curînd nr. 1 pe anul 1959 din Analele Romîno-Sovietice, seria geologie-geografie. Revista apărînd trimestrial, a intrat în al 13-lea an de apariție. Cu fiecare an volumul lucrărilor ce apar în această publicație sporește, iar variatele probleme expuse marchează adîncirea tot mai intensă a relațiilor științifice între cele două țări vecine. Numărul 1 pe anul 1959, de care ne ocupăm, cuprinde într-un volum de peste 100 de pagini, lucrări originale, semnate de autori romîni și sovietici, precum și traducerea unor articole apărute în periodicile sovietice, tratînd subiecte care interesează în mod deosebit dezvoltarea studiilor geologice și geografice în țara noastră.

Materialul este distribuit în trei mari capitole : Științele geologice, Științele geografice și Viața științifică.

Articolul *„Realizările științelor geologice sovietice"*, semnat de prof. *Virgil Ianovici*, decanul Facultății geologie-geografie de la Universitatea „C. I. Parhon", arată dezvoltarea continuă a cercetărilor geologice, începînd încă de la Revoluția din Octombrie. Iată cîteva zeci de geologi existenți înainte de revoluție : astăzi există în U.R.S.S. un număr de aproape 30 000 de geologi care urmăresc cele mai variate probleme de geologie teoretică și aplicată. Nu există ramură a geologiei care să nu fie cultivată intens, geofizica fiind ramura cea mai solicitată în numeroasele prospecțiuni pentru minereuri și hidrocarburi. Grație acestor cercetări au fost descoperite zăcăminte de petrol, de cărbuni și minereuri care asigură Uniunii Sovietice locul prim, sau cel puțin printre primele locuri în tabloul repartiției rezervelor mondiale de substanțe minerale utile.

În cel de-al doilea articol : *„Prospectarea aurului pe teritoriul Romîniei"*, acad. *V. V. Danielevski* din Leningrad ne informează asupra exploatărilor de aur din prima jumătate a secolului trecut, din nisipurile aluvionare ale rîului Moldova (S. de Fălticeni), precum și din Olt, Dîmbovița, Ialomița, Buzău etc. Sursa de informare folosită este arhiva istorică centrală de stat din Leningrad. Cantitatea de aur extrasă în acest fel se ridica acum mai bine de 100 de ani pînă la aproape 1 000 de galbeni pe an.

Articolul lui *A. V. Cekunov ; „Dezvoltarea geotectonică a avanfosei Crimeea-Caucaz și unele legi fundamentale ale acesteia"*, tradus din nr. 1/1958 al „Jurnalului de geologie", analizează etapele formării, începînd din mesozoic și în cursul întregului neozoic, a acestei depresiuni care ocupă regiunea de la nord de Marea Neagră, de unde se continuă în direcția estică pînă la Marea Caspică.

*V. I. Popov* în articolul : *„Centrele de creștere ale scoarței continentale sialice"*, (Buletinul de experimentare a naturii, secția geologie, nr. 3, 1958), analizează, pe baza datelor obținute în Asia Centrală, procesul de formare a continentelor, care constă din creșterea centrifugă, treptată și continuă a scoarței terestre. Se disting nuclee active de creștere ale scoarței terestre care sînt consecința diferențierii magnetice din adîncime, precum și zone internucleare care reprezintă depresiuni umplute cu produse de denudație, provenite de pe ridicăturile nucleare vecine. Sectoarele nucleare și cele internucleare se caracterizează prin tipuri diferite de formațiuni geologice și de substanțe minerale utile.

*V.G. Kulicenko* în *„Contribuții la problema biostratigrafiei și paleoecologiei faunei de moluște din depozitele paleocen-superioare din sud-vestul Crimeii"* („Jurnalul de geologie", nr. 1/1958), enumeră peste 50 de specii de moluște în care distinge două asociații marine de apă caldă : una subtropicală, caracterizată prin ostreide și pectenide, care dovedesc o apă bine aerisită ca avînd curenți de fund și o altă asociație de adîncime ceva mai mare cu o faună bogată în gasteropode, cele mai multe ierbivore, ceea ce dovedește existența unei bogate flore de adîncime.

*L. V. Başkirov* în *„Orbitoidele și importanța lor pentru stratigrafia paleogenului"* (Buletinul de experimentare a naturii, nr. 2, 1958) examinează răspîndirea stratigrafică a acestor foraminifere de talie mare, recoltate din depozitele terțiarului celui mai vechi de pe versantul de nord al Carpaților galițieni, dezvoltate sub facies de fliș.

*G. A. Sokolov* și *P. V. Komarov* în *„Modificarea ludwigitului la zăcămîntul de magnetită Jeleznii Kreaj din Transbaikalia de Est"* (Comunicările Academiei de Științe, nr. 8, 1958), arată că Ludwigitul-borat complex de fier și magneziu — este un mineral de contact care apare împreună cu magnetitul, sulfurile de fier (pirotină) și numeroase minerale magneziene. Rolul soluțiilor hidrotermale în procesul de descompunere al ludwigitului n-a putut fi încă bine precizat. Procesul final constă din sulfurizarea acestui mineral și îndepărtarea borului.

*V. P. Petelin* și *E. A. Ostroumov* în *„Cîteva particularități ale răspîndirii fierului în depozitele mării Okoțk"* (Buletinul de experimentare a naturii, nr. 2, 1958), examinează repartiția fierului în depozitele actuale ale acestei mări din Extremul Orient. Fierul se găsește în cantitate mai mare în zonele litorale, în timp ce regiunile centrale sînt foarte sărace în acest metal. El își trage originea din produsele eroziunii uscatului și ale activității vulcanice actuale. Procentul maxim observat depășește 11%, iar în medie zona litorală conține 5% fier.

*S. V. Evseev* în *„Despre Hodograful seismic și structura scoarței terestre din regiunea Carpaților pe baza materialelor furnizate de două cutremure"*. (Jurnalul de geologie, nr. 1, 1958). Prin hodograf se înțelege variația duratei de propagare a unui tip de unde seismice dat, în funcție de distanța de la epicentru. Pe baza acestor unde poate fi stabilită grosimea substratului granitic din diferite regiuni. Se consideră că în regiunile muntoase grosimea scoarței terestre este de circa 35—55 km.

În articolul *„Noi realizări în geografia fizică sovietică"*, prof. *T. Morariu*, membru corespondent al Academiei R.P.R., arată în partea I-a că dezvoltarea pe care a luat-o geografia fizică, alături de celelalte domenii științifice după Marea Revoluție Socialistă din Octombrie oprindu-se asupra principalelor ei realizări. Printre acestea se enumeră în primul rînd precizarea locului pe care geografia trebuie să-l ocupe între științe ; de aici încadrarea geografiei fizice în seria științelor naturii, prin obiectul său de studiu mediu geografic și a geografiei economice în seria științelor sociale. Totodată se scoate în evidență faptul că problemele practice pe care le-a ridicat construirea socialismului au făcut ca nici geografia să nu rămînă o știință teoretică, contemplativă, ci să se transforme într-o știință creatoare, pusă în slujba societății. La baza acesteia stau tradițiile de muncă științifică, ale unor savanți progresiști ruși, tradiții care au fost preluate cu cinste și duse mai departe de către geografii sovietici.

Partea a doua a articolului se oprește asupra unora dintre realizările cele mai de seamă în domeniul climatologiei, hidrologiei, geomorfologiei.

*I. P. Gherasimov* discută *„Sarcinile științei geografice în studiul utilizării agricole a pămîntului"* (Comunicările uniunii geografice, nr. 3, 1958). Sînt trase concluzii, dintre care remarcăm rolul ce trebuie să-l joace geograful pedolog și geograful botanist și executarea de lucrări de sintetizare științifică pe baza tuturor materialelor.

*I. G. Feighin* expune *„Noile curente în geografia economică a țărilor din Europa Occidentală și din U.S.A.* (Comunicarea Academiei de Științe, seria geografică, nr. 4, 1958). În

țările capitaliste au apărut noi curente și organizații geografice care își propun să subordoneze și mai mult știința geografică intereselor monopolurilor. Astfel, pe lîngă Universitatea din Strasburg, a fost înființat un centru de geografie aplicată, care va studia raportul actual dintre geografia și economia regiunilor, localizarea și concentrarea uzinelor etc.

*C. V. Obediențova* în *„Contribuții la problema formării structurilor de platformă în Cuaternar"* (Comunicările Academiei de științe, seria geografie, nr. 4, 1958). În această perioadă structurile de platformă începute în epocile geologice mai vechi nu numai că se continuă, dar apar și structuri noi cu un regim tectonic propriu, conjugat cu sectoarele vecine.

*D. L. Sokolovski* în *„Influența pădurii asupra regimului debitului fluvial"* (Comunicările Academiei de științe, seria geografie, nr. 3, 1958) ajunge la formularea de concluzii, ca : modificarea însușirilor hidrofizice ale solurilor, mărirea considerabilă a valorii debitului de etiaj pe seama debitului superficial, componența plantațiilor joacă un rol secundar, tăierea compactă și modificarea caracterului solurilor pot duce la o scădere importantă a debitului de etiaj și influența pădurii depinde de condițiile geografice concrete ale bazinului.

În *„Viața științifică"* sînt semnalate următoarele articole :

1) „A patra conferință internațională asupra mecanicii solurilor și a construcției fundațiilor" ;

2) „Raport asupra călătoriei în Spania la Congresul constitutiv al Asociației mineralogice internaționale" ;

3) „De la Secția geologico-geofizică a celei de-a IX-a sesiuni a Congresului Oceanului Pacific din orașul Bangkok" ;

4) „Consfătuirea geologilor prospectori de cărbuni și a chimiștilor din ramura cărbunilor" ;

5) „Manual metodic pentru studiul petrografo-mineralogic al argilelor" ;

6) „Despre activitatea științifică a Primului congres unional de geografie" ;

7) Activitatea Institutului de geografie al Academiei de Științe a U.R.S.S. în anul 1957".

*M. P.*

## „COCSUL METALURGIC"

Colectiv : **I. Barbu, I. Milinovici, N. Teodorescu**

Fabricarea fontei, de care depinde în cea mai mare măsură dezvoltarea industriei grele, nu poate fi concepută fără folosirea cocsului.

Fabricarea acestui produs se bucură de oarecare tradiție în țara noastră, avînd o vechime de aproximativ 100 ani, în care timp au funcționat uzine de cocs la Anina și Lupeni, în prezent funcționînd fabrica de cocs de la Reșița și magnificul combinat cocso-chimic de la Hunedoara.

Datorită resurselor reduse de cărbuni cocsificabili, s-au făcut îndelungate cercetări în scopul valorificării pentru industria metalurgică a huilelor tinere din Valea Jiului.

În prezent căile vechi sînt ca și abandonate, făcîndu-și loc metode de cercetare cu orientări moderne care vor schimba fundamental tehnologia cocsificării, lărgind aproape nelimitat baza de materii prime pentru fabricarea cocsului metalurgic.

Cu toată îndelungata și agitata dezvoltare a industriei cocso-chimice din țara noastră, nu a existat pînă în prezent un manual sau tratat despre această industrie, pentru folosința celor interesați sau a înșeși cadrelor tinere în curs de formare pentru și din industria cocso-chimică.

Din această cauză cărții „Cocsul metalurgic" a colectivului I. Barbu, I. Milinovici, N. Teodorescu îi revine meritul de a înlătura cu succes și definitiv acest neajuns.

De la început trebuie menționat că conținutul cărții, afară de părțile descriptive generale, este adaptat situației industriei cocso-chimice din țara noastră, referindu-se la caracteristicile materiei prime existente, insistînd în mod special asupra producerii cocsului din cărbuni necocsificabili ca un procedeu al viitorului.

Cartea cuprinde trei părți distincte, și anume :

— *Producerea cocsului metalurgic*, care tratează origina, compoziția și clasificarea cărbunilor în general, structura, petrografia și comportarea huilelor la cocsificare în special. În continuare este descrisă tehnologia fabricării cocsului, referindu-se la alcătuirea și pregătirea șarjei, tipurile de cuptoare de cocsificare și utilajele agregate, anexe lor.

Un subcapitol este consacrat în mod special procedeelor noi de cocsificare a cărbunilor slab sau neaglutinați, în special acelora din R.P.R.

În continuare sînt descrise succint caracteristicile și proprietățile cocsului metalurgic.

— *Semicarbonizarea în cadrul fabricării cocsului* tratează despre semicocsul ca materie primă pentru fabricarea cocsului metalurgic, tipurile de cuptoare, produsele semicocsificării, insistîndu-se în mod special asupra semicocsului în R.P.R.

— *Înfurnarea gazelor, captarea și prelucrarea produselor chimice de cocsificare și semicarbonizare*, descrie natura produselor chimice rezultate prin pirogenare, captarea și prelucrarea lor, cu referire specială la gazul de cocserie, amoniac, Emzen și la gudronare.

În ansamblul ei cartea este completă, cuprinzînd toate domeniile în legătură cu procesele de cocsificare și semicocsificare, fiind totodată extrem de concisă, fără însă ca fondul și claritatea expunerii să sufere. Autorii reușesc de asemenea să încadreze cu succes procesele de cocsificare, cu descrierea istoricului dezvoltării lor, ceea ce ușurează înțelegerea progreselor realizate.

Fiecare capitol în parte este completat cu teoriile cele mai noi, fiind descrise totodată realizările cele mai moderne din R.P.R. și de peste hotare. Exemple grăitoare sînt și semicocsificarea în pat fluidizat, procedeu de curînd realizat (1957/58) și în curs de industrializare în R.P.R., fabricarea cocsului din cărbuni neaglutinanți care cuprinde și o mare parte din *lucrările originale ale autorilor* efectuate de autori în acest domeniu.

Cartea, prin conținutul ei bogat și complex, este de nivel tehnologic superior, în ea partea teoretică-științifică prezentîndu-se în aceeași măsură, ceea ce îi mărește valoarea și aduce un aport substanțial literaturii tehnice din țara noastră.

*N. I.*


## ANUNȚ

**Institutul de Fizică Atomică al Academiei R.P.R., laboratorul de Mașini Electronice de Calcul primește spre rezolvare din partea instituțiilor de stat sau cooperatiste, probleme de calcul numeric din următoarele domenii :**

*— tabelări de funcții ; formule în care intervin funcții : algebrice, trigonometrice, eliptice, exponențiale, logaritmi, funcții Bessel etc. ;*

*Sisteme de ecuații liniare*

*— ecuații algebrice și transcendente ;*

*— unele tipuri de ecuații și sisteme de ecuații diferențiale.*

*Calculele se pot face cu valori reale sau complexe.*

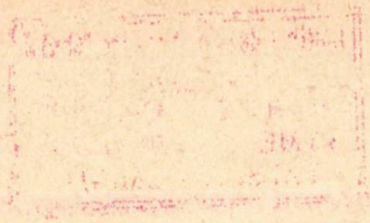
*Se pot adresa și cereri de probleme în afara categoriilor menționate mai sus, din orice domeniu cu importanță științifică sau economică.*

**Cererile se vor adresa în scris pe adresa :**

**Institutul de Fizică Atomică, București, C.P. 35.**

**Lămuriri suplimentare pot fi obținute telefonic la telefon : 16 45 80, interior 145.**


SOMLÓSZAKI-KÖNYV



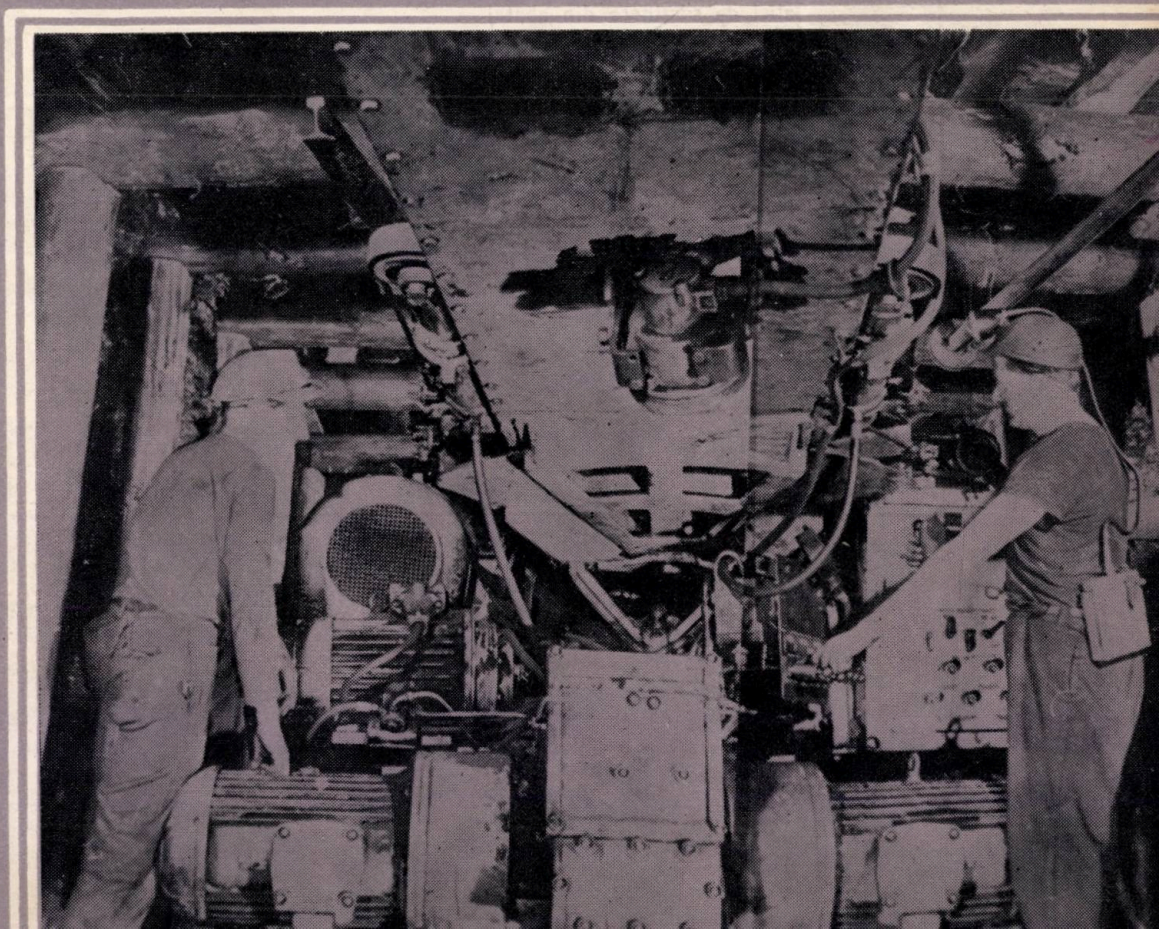
„REVISTA MINELOR", organ al Asociației Științifice a Inginerilor și Tehnicienilor din R. P. R. al Ministerului Industriei Grele — Departamentul Cărbune și Minereuri și al Ministerului Petrolului și Chimiei (Direcția Exploatărilor Miniere). Redacția: București, Str. Ioan Ghica nr. 3, Raionul Tudor Vladimirescu. Telefon: 13.07.30 și 13.57.28. Administrația și Casieria: Calea Victoriei nr. 118, Raionul I. V. Stalin. — Abonamentele se primesc la sediile filialelor și subfilialelor A. S. I. T. din întreaga țară precum și prin responsabilii cu presa din cercurile A. S. I. T. — Instituțiile pot achita abonamentele pentru biblioteci și cabinete tehnice în contul nostru de virament: Consiliul Central A. S. I. T. 070124 B.R.P.R. Filiala I. V. Stalin „PUBLICAȚIILE TEHNICE ASIT", București. — Tarif pentru întreprinderi: lei 100 anual. — Tarif pentru muncitori, tehnicieni și ingineri: Revista Metalurgia și construcția de mașini lei 48 anual, iar celelalte reviste tehnice lei 30 anual.

I. P. 2, c. 531

E 1433

# Revista MINELOR

Institut. de Documentare Tehnică
BUCUREȘTI
ОБМЕН - CSERE
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - СМЕНА



4
1959
ASIT

Aprilie
1959
Anul X
Nr. 4

# Revista MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI GRELE — DEPARTAMENTUL CĂRBUNE ȘI MINEREURI ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI PETROLULUI ȘI CHIMIEI (DIRECȚIA EXPLOATĂRILOR MINIERE)

REDACȚIA: BUCUREȘTI • STR. ION GHICA, 3 • TELEFON: 13.07.30 și 13.57.28

## SUMAR

Pagina

IORGULESCU TH., NICULESCU N., MARIA PENEȘ, ARTEMIZA NICULESCU: **Considerații geologice și micropaleontologice asupra unor masive de sare din R.P.R.** . . . . . 127—133

BLUM I., ROSENBERG M., și OPRIȘ M.: **Studiul relației dintre presiunea de brichetare și granulometria cărbunelui la brichetarea cu liant a cărbunilor** . . . . . 134—139

CONSTANTINESCU I. și MICLEA ALEX.: **Dimensionarea stîlpilor metalici de susținere din abataj** . . . . . 140—142

POPESCU G.: **Rezultate obținute în săparea accelerată a galeriilor la minele trustului minier Baia Mare** . . . . . 143—152

RAUCHER C., RADU M., BUTUC A., SZASZ A.: **Combaterea prafului rezultat la operațiile de explozie în mină** . . . . . 152—154

BARBU I. și NARCISA TEODORESCU: **Cocs din cărbuni necocsificabili. (VII)** . . . . . 154—157

GHEORGHIU ION: **Mișcarea de inovații în industria minieră** . . . 158

**VITOLD BUDRYK** . . . . . 159—161

**RECENZII**

**DOCUMENTARE**

**Clișeul de pe copertă:** Combina carboniferă cehoslovacă „KB—100E" în funcție într-o mină din R. Cehoslovacă.

E 1433

MŰSZAKI KÖNYVTÁR ORSZÁGOS 1883


# REVISTA MINELOR

ANUL X ⊢ Nr. 4 ⊣ APRILIE 1959


## СОДЕРЖАНИЕ


Иоргулеску Т., Никулеску Н.: **Геологические и палеонтологические соображения относительно ряда соляных масивов в РНР.** Освещается вопрос уточнения типового микропалеонтологического профиля соляных формаций в РНР, на основе изучения микропалеонтологических образцов, отобранных при разведочных работах.
Revista Minelor № 4 1959, стр. 127-133

Блюм И., Розенберг М. и Оприш М.: **Изучение соотношения между давлением брикетирования и гранулометрией угля при его брикетировании со связующим.** В статье рассматриваются соотношение и в взаимное влияние основных параметров технологического процесса брикетирования и количество связующего, используемое в качестве присадки. Проводится комплексный анализ их взаимозависимости и делается попытка установить проверенные на практике объективные критерии для оценки и выбора оптимального технологического процесса брикетирования угля со связующим.
Revista Minelor № 4 1959, стр. 134-139

Константинеску И. и Микля А.: **Расчет металлических крепежных стоек для лав.** На основе аналитико-экспериментальных работ авторы установили, что в крепежных стойках для лав давление кровли „Р" воспринимается главным образом трением между стойкой и рамой и лишь незначительная ее часть действует как сила сжатия на элементы соединительной системы.
Revista Minelor № 4 1959, стр. 140-142

Попеску Г.: **Результаты скоростной проходки выработок на шахтах рудничного Треста Байя Маре.** Проводится анализ достигнутых максимальных скоростей проходки, условий и организации труда, указываются соответствующие показатели и выводятся заключения по разбираемому вопросу.
Revista Minelor № 4 1959, стр. 143-152

Раухер К., Раду М., Бутук А. и Сас А. **Борьба с пылью, выделяемой при взрывных работах в шахтах.** Рассматриваются результаты ряда определений по запылености рабочих мест в результате проведения взрывов—вопрос весьма мало изученный в Румынии. Цель определений—испытать в производственных условях методы снижения запылености, вызываемой взрывами.
Revista Minelor № 4 1959, стр. 152-154

Барбу И. и Теодореску Нарчисса: **Кокс из некоксующихся углей (VII).** В сообщении освещаются результаты опытов, проведенных на пилотной установке и в промышленном масштабе в 1953—1956 и 1958 гг., причем проводится соответствующее сравнение. На основе полученных результатов получается возможность наблюдения результатов изменения рецептуры, грануляции, и в меньшей степени, — условий коксования.
Revista Minelor № 4 1959, стр. 154-157


## CONTENTS


Iorgulescu Th. and Niculescu N.: **Concerning some geological and micropaleontological aspects of salt deposits from the R.P.R.** It deals with the establishment of the micropaleontological type profile of salt deposits from the R.P.R., on base of studies on micropaleontological samples obtained by explorations.
Revista Minelor no. 4/1959 p. 127—133.

Blum I., Rosenberg M. and Opriş M.: **The study of the relation between briquetting pressure and granulometry of coal in the briquetting process with binding matter.** It discusses the relations and the reciprocal influence of the principal parameters of the technological process of briquetting (coal granulometry, the pressure of briquetting and the quantity of binding matter used as admixture, in their full complexity and interdependence. It attempts to establish some objective criteria verified in practice in order to estimate and choose the best technological proces of coal briquetting with binding matter.
Revista Minelor no. 4/1959 p. 134—139.

Constantinescu I. and Miclea Alex.: **Dimensioning of metallic props from the stope.** The authors have established in an analytical and experimental way that the pressure from the roof „P" of a stope prop is mostly received by the friction between the prop and its frame. Only a little part of it acts as a compression force on the work pieces of the joining system.
Revista Minelor no. 4/1959, p. 140—142.

Popescu Gabriel: **The results got by an accelerated digging at the mine galleries of the Mining Trust „Baia Mare".** It presents an analysis of the maximum speeds achieved, the work conditions, the way of organization, the obtained indices and the conclusions drawn from it.
Revista Minelor no. 4/1959 p. 143—152.

Raucher C., Radu M., Butuc A. and Szász A.: **Fighting against the dust resulted from a mine blasting.** It analyzes the results of some determinations concerning the dusting of the working places caused by a mine blasting, which operation was very little studied under this aspect. The aim of these determinations was experimenting in the pit certain methods for the reduction of dust caused by the explosion.
Revista Minelor no. 4/1959, p. 152—154.

Barbu I. and Teodorescu Narcissa: **Coke obtained from non-coking coal (VII).** It gives the results of the experiments performed comparatively on pilot and on industrial scale in the period 1953—1956 and in 1958 and as a consequence of laboratory work. The results enable to follow the effect of the modification of the recipe and of the granulation and of the conditions of the less evident coking process.
Revista Mirelor no. 4/1959, p. 154—157.

# INHALT


Iorgulescu Th. und Niculescu N.: **Geologische and mikropaläontologische Betrachtungen über einige Steinsalzpfeiler der R.V.R.** Auf Grund einiger Untersuchungen die auf mikropaläontologische durch Schürfung herausgezogenen Probestücke durchgeführt wurden, behandelt man die Bestimmung eines mikropaläontologischen Typprofils der Steinsalzpfeiler der R.V.R.

Revista Minelor Nr. 4/1959 S. 127—133.

Blum I., Rosenberg M. und Opriş M.: **Studium über die Beziehung zwischen Brikettierungsdruck und Kornzusammensetzung bei der Brikettierung der Kohle mit Bindemittel.** In dem Aufsatz sind die Beziehungen und die gegenseitigen Wirkungen der Hauptparameter in dem technologischen Vorgang der Brikettierung (Kornzusammensetzung, Brikettierungsdruck und Menge des Bindemittels) betrachtet; man versucht ebenfalls einigen objektiven in der Praxis geprüften Kriterien für die Schätzung und die Wahl des geeignetesten technologischen Vorgangs der Brikettierung der Kohle mit Bindemittel zu bestimmen.

Revista Minelor Nr. 4/1959 S. 134—139.

Constantinescu I. und Miclea Alex.: **Bemessung der Abbaustahlstempel.** Die Verfasser haben auf analytischem und experimentellem Wege gefunden, dass bei einem Stahlstempel der Firstdruck grösstenteils von der Reibung zwischen Ober- und Unterstempel übernommen wird und nur ein geringer Teil als Druckkraft auf das Schloss wirkt.

Revista Minelor Nr. 4/1959 S. 140—142.

Popescu Gabriel: **Ergebnisse beim schnellen Streckenvortrieb in den Gruben des Bergtrustes Baia Mare.** In dem Aufsatz sind die erreichten Höchstgeschwindigkeiten, die Arbeitsbedingungen, die Organisierung und die erzielten Leistungszahlen beim schnellen Streckenvortrieb in den Gruben des Bergtrustes Baia Mare, sowie die Schlussbemerkungen über diese Ergebnisse, dargestellt.

Revista Minelor Nr. 4/1959 S. 143—152.

Raucher C., Radu M., Butuc A. und Szász A.: **Bekämpfung des von den unterirdischen Sprengarbeiten herrührenden Staubes.** Man betrachtet die Messergebnisse einiger auf die Bestäubung der Arbeitsörter infolge Sprengarbeiten durchgeführten Bestimmungen. Der Zweck dieser bis heute bei uns noch in geringer Anzahl unternommenen Bestimmungen war die Prüfung an den Arbeitsorten einiger Verfahren für die Verminderung des bei der Schiessarbeit sich bildenden Staubanteiles.

Revista Minelor Nr. 4/1959 S. 152—154.

Barbu I. und Teodorescu Narcisa: **Koks aus unverkokbarer Kohle (VII).** In dem Aufsatz sind die Ergebnisse der in dem Zeitraum 1953—1956 und in 1958 gleichzeitig und als Folge der Laboratoriumarbeiten durchgeführten Leit- und Betriebsversuche zusammengestellt. Aus den erzielten Ergebnissen sind die Wirkungen der Aenderung in der Kornzusammensetzung sowie, weniger deutlich, der Verkokungsbedingungen zu ersehen.

Revista Minelor Nr. 4/1959 S. 154—157.


# SOMMAIRE


Iorgulescu Th. et Niculescu N.: **Des considérations géologiques et micropaléontologiques sur quelques massifs de sel-gemme de la R P.R.** Il s'agit de l'établissement d'un profile-type micropaléontologique des massifs de sel-gemme de la R.P.R., ayant à la base les études effectuées sur les échantillons micropaléontologiques obtenus par les travaux d'exploration.

Revista Minelor no. 4/1959 p. 127—133.

Blum I., Rosenberg M. et Opriş M.: **L'étude de la relation entre la pression de briquetage et la granulométrie au briquettage des charbons à liant.** Dans l'article on fait l'étude des relations et de l'influence réciproque des principaux paramètres du processus technologique de briquetage (la granulométrie du charbon, la pression de briquetage et la quantité de liant utilisée); on tâche aussi d'établir quelques critériums objectifs, vérifiés par la pratique, pour l'appréciation et le choix du processus technologique optimum de briquetage à liant des charbons.

Revista Minelor no. 4/1959 p. 134—139.

Constantinescu I. et Miclea Al.: **La détermination des dimensions des poteaux de soutènement métalliques du front de taille.** Les auteurs ont trouvé par voie analytique et expérimentale que la pression du plafond est prélevée dans la plus grande partie par le frottement entre le poteau et la boîte et que seulement une petite partie est active comme force de compression sur les pièces du système d'assemblage.

Revista Minelor no. 4/1959 p. 140—142.

Popescu Gabriel: **Résultats obtenus à l'avancement rapide des galéries dans les mines du trust minier de Baia Mare.** On présente une analyse des vitesses maxima réalissées, des conditions de travail, de l'organisation, les indices obtenus et les conclusions qui s'en détachent.

Revista Minelor no. 4/1959, p. 143—152.

Raucher C., Radu M., Butuc A. et Szász A.: **La lutte contre le poussier provenu des opérations d'explosion dans la mine.** On analyse les résultats de quelques déterminations sur le poudrage du lieu de travail à la suite de l'explosion, opération peu étudiée chez nous sous cet aspect. Le but des déterminations a été l'expérimentation au lieu de travail d'une méthode de réduction de la poussière causée par l'explosion.

Revista Minelor no. 4/1959, p. 152—154.

Barbu I. et Teodorescu Narcisa: **Le coke obtenu des charbons incokéfiables (VII).** Dans l'article on expose les résultats des essais pilote et à l'échelle industrielle effectués de 1953 à 1956 et en 1958 en même temps et à la suite des travaux de laboratoire. De l'analyse des résultats on peut suivre les effets de la modification de la recette et de la granulation et, dans une mesure moins précise, des conditions de cokéfaction.

Revista Minelor no. 4/1959, p. 154—157.

# Considerații geologice și micropaleontologice asupra unor masive de sare din R. P. R.*)

Th. Iorgulescu, N. Niculescu, Maria Peneș, Artemiza Niculescu

## Considerații generale asupra zăcămintelor de sare gemă și săruri potasice

Asupra originii sării din litosferă au fost emise diferite păreri : unii i-au atribuit o origine vulcanică, alții i-au atribuit o origine sedimentară, prin precipitare din apa mării și, în fine, alții au considerat sarea de origine sedimentară continentală a regiunii de stepă.

Zăcămintele de sare apar în general sub formă de strate sau ca îngrămădiri ovoidale, lamelare etc., dispuse în diferite zone de minimă rezistență.

Cauzele mecanice ale deplasării și îngrămădirii sării sub formă de masive au format obiectul multor discuții. Se admite astăzi că impulsul inițial este provocat de mișcările tectonice, iar ridicarea ascensională este consecința dezechilibrului izostatic, cauzat de diferența de densitate și de plasticitate dintre sare și rocile adiacente.

1. *Brecia sării.* Sarea masivă din litosferă este însoțită totdeauna de un înveliș caracteristic, cunoscut sub denumirea „brecia sării". Aceasta apare constituită din blocuri de diferite origini, prinse într-o matrice argilo-nisipoasă. Brecia sării a fost întîlnită uneori și în masa sării, sub formă de intercalații stratiforme — lenticulare, ca pătrunderi de aspectul unor mici cute în zona periferică a masivelor de sare, sau ca o umplutură de-a lungul fracturilor care afectează masivul.

Originea breciei sării a constituit o problemă controversată, unii geologi considerînd-o tectonică, iar alții sedimentară.

2. *Sarea.* Se știe că sarea în zăcămînt nu se prezintă uniformă, ci ea se găsește de la sarea albă pură pînă la sarea pămîntoasă sau pămînt sărat.

Această variație de puritate corespunde diverselor cicluri de sedimentare, care au intervenit în evoluția concentrației și depunerii în lagune de sedimentare, iar culoarea ei de la albă la cenușie și de la cenușie la neagră se datorește suspensiunilor coloidale, extrem de fine, aflate în masa ei la data depunerii, adică atunci cînd soluția suprasaturată a lagunei începe să cristalizeze.

3. *Vîrsta sării în regiunile carpatice.* Primele date geologice asupra zăcămintelor de sare din regiunile carpatice ale țării noastre le avem din prima jumătate a secolului trecut.

În 1835, G. Liesel a observat că sarea din Muntenia se găsește între argile și gresii ale Terțiarului mijlociu.

În 1867, H. Coquand a constatat că masivele de sare din Moldova sînt dispuse sub stratele cu fucoide din Eocenul superior, în timp ce sarea din Muntenia (Păcureți, Matița, Colibași, Băicoi etc.) este cuprinsă între argilele salifere miocene.

În 1868, G. Capellini a observat că sarea de la Țintea și Telega corespunde părții superioare a calcarelor de Leitha și Kertsch.

În 1872, A. Boué și-a însușit părerea lui Foetterle că zăcămintele de sare din Romînia ar fi de aceeași vîrstă cu sarea de la Wieliczka.

În 1874, H. Coquand a stabilit că poziția zăcămintelor de sare din Moldova este în stratele cu Chondrites.

În 1881, C. M. Paul a conchis că zăcămintele de sare și ghipsuri din regiunea Cîmpina-Slănic se găsesc în zona care se întinde spre nord pînă în Bucovina și Galiția și aparțin primului etaj mediteranean.

În 1883, Gr. Cobîlcescu a remarcat că sarea din jud. Buzău, Putna și Bacău este localizată în subdiviziunea inferioară a Saliferului.

În 1892, L. Mrazec a considerat că sarea regiunilor carpatice are o vîrstă mediteraneană.

În 1897, Teysseire a admis vîrsta mediteraneană a sării și a mai dedus existența unui facies salin în Paleogenul zonei flișului din regiunea Bacău.

În 1907, G. Murgoci a atribuit sării de la Ocnele Mari-Vîlcea o vîrstă helvețiană.

În 1909—1911, I. P. Voitești a observat că masivele de la Ogretin, Mierla și alte regiuni, sînt însoțite de o brecie care apare de sub conglomeratele burdigaliene, ceea ce ar reprezenta un argument pentru vîrsta aquitaniană a sării.

În 1919, Sava Atanasiu a considerat că sarea regiunilor carpatice aparține unui facies lagunar al Tortonianului, în acord cu opinia unor geologi austriaci, care au determinat fosile tortoniene în brecia masivului de la Wieliczka.

*) Comunicare ținută în cadrul Cercului A.S.I.T. din M.I.P.Ch. în ziua de 29 august 1958.

În 1942, Gr. Popescu şi Fl. Olteanu au expus concepţia după care sarea masivelor de la noi ar aparţine părţii inferioare a Tortonianului superior, fiind depusă o dată cu depozitele care constituie aşa-numitul „complex al breciei sării".

În 1943, I. P. Voiteşti reia problema vîrstei sării şi admite existenţa mai multor formaţiuni cu faciesuri saline, ca o consecinţă a perioadelor de încreţire a regiunilor carpatice, care au determinat izolarea lagunelor şi concentrarea apei lor.

Cel mai vechi facies salin aparţine, după I. P. Voiteşti, Cretacicului inferior, reprezentat prin strate de Comarnic, dezvoltate de exteriorul Cristalului dintre Dîmboviţa şi Bucovina.

Al doilea facies salin durează de la finele Cretacicului superior pînă la începutul Eocenului (Luteţian).

Al treilea facies salin aparţine Aquitanianului care conţine masive de sare în depresiunea getică.

Al patrulea facies salin este al Helveţianului şi se datoreşte înaintării zonelor carpatice, care au izolat apele marine mediteraniene, atît în bazinele interne cît şi în bazinele externe din Subcarpaţi.

Al cincilea facies salin prezintă manifestaţii locale la finele Tortonianului şi în Buglovian.

4. *Sărurile de potasiu.* Literatura geologică a noastră nu menţionează prezenţa vreunui zăcămînt de săruri de potasiu în R.P.R.

Cu ocazia explorărilor din 1951 de la Tg. Ocna-Gălean, s-a pus în evidenţă primul zăcămînt cu săruri de potasiu la Gălean. Ulterior, cercetîndu-se şi alte minime gravimetrice din regiunea Tg. Ocna, s-au mai găsit indicaţii de săruri de potasiu la G. Slănicului, Adînca, Cucuieţi, P. Sărat şi Tuta.

Din datele menţionate reiese existenţa unei zone cu săruri de potasiu în regiunea subcarpatică de la Tg. Ocna spre nord. Această zonă va continua să facă obiectul de cercetare în viitor.

## Consideraţii asupra subdiviziunilor micropaleontologice corespunzătoare Miocenului

Din diferitele cercetări micropaleontologice reiese că Miocenul Depresiunii Getice şi al Depresiunii Subcarpatice cuprinde resturi microscopice, care aparţin de diferite grupuri taxonomice, ca : foraminifere, radiolari, songieri, echinide, briozoare, viermi tubicoli, lamellibranchiate, gasteropode, ostracode, peşti, dintre animale : diatomee, characee, fanerogame, dintre plante.

Elementele alcătuitoare reprezintă forme proprii (contemporane sau în situ) şi forme remaniate din formaţiuni preexistente.

Proporţia dintre formele proprii şi cele remaniate variază în diferiţii termeni litologico-stratigrafici şi chiar în cuprinsul unuia singur, ca urmare a variaţiilor în condiţiile bionomice şi ale condiţiilor de formare a sedimentelor în cuprinsul bazinului.

Variaţiile calitative şi cantitative în distribuţia pe verticală a elementelor alcătuitoare ale conţinutului microfosil permit stabilirea în Miocen a unui număr de zone micropaleontologice, care se paralelizează cu subdiviziunile stratigraficolitologice din regiunile pericarpatice. (tab. 1).

| Condiţii bionomice | Zone micropal | | Subdiviziuni stratigrafice | | Complexe litologice | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Depresiunea getică | Depresiunea subcarpatică |
| limnice | $D$ | Pliocen | Dacian | | n i s i p o s | |
| | $P_1-4$ | | Ponţian | | m a r n o s | |
| | $M_2$ | | Meoţian | | nisipos (predominant) | |
| salmastre | $M_1$ | | | | marnos (predominant) | nisipos (predominant) |
| | $S_3M_1$ | Miocen | Sarmaţian | | sist. calcaroase sunătoare | calcaros oolitic / marno-nisipos oolitic |
| | $S_3$ | $S_3$ | | | marno-sistos | marno-nisipos oolitic |
| | | | | | nis.+pietriş cu M. bulg. | |
| | $S_2$ | | | | nisipos (pred. nis.) / nisip+pietriş / marnos. / pred. marn. / nisip+pietriş / marnos | marno-nisipos |
| | $S_1$ | | Bugl.-Sarm. inf. | | marnos cu Ervilia | |
| marine de mică adîncime | $T_2b$ | $T_2$ | Tortonian | | marnos su Spirialis | marn. cu Spirialis / mar. cu spir. |
| | $T_2R_2$ | | | | | argilo silic. sup. / nisipos cu Spirialis |
| | $T_2a$ | | | | | nisipos |
| | $T_2R_1$ | $T_2R$ | | | argilo-silicios cu Radiolari | |
| | $T_2Br$ | | | | brecios şi argilos cu depozite de sare | |
| | $T_1$ | | | | marne cu Globigerinidae mari şi tufuri | |
| lagunare | $H_2$ | | Helveţian | | pietrişuri superioare marnos-negricios fosilif. | complex cenuşiu al saliferului |
| | $BH_1$ | | | | nisipo-marnos vărgat cu intercalaţii cineritice conglomerate şi pietrişuri bazale | complex roşu al saliferului |
| | $A\,(A_1-2)$ | | Burdigalian | | conglomerate + pietrişuri vărgate | conglomerate de Brebu |
| | | | Aquitanian | | facies oligocenoid | strate de Cornu / marno-gresos |

Limitele zonelor micropaleontologice apar ca repere stratigrafice importante, fiind utilizabile pe arii întinse pentru corelarea coloanelor stratigrafice din regiuni mai îndepărtare.

Conținutul microfosil al diferitelor subdiviziuni stratigrafice miocene reflectă destul de clar condițiile bionomice ale mediului de depunere, așa încît depozite asemănătoare din punct de vedere litologic prezintă microfaune deosebite cînd ele aparțin la stadii deosebite din evoluția bazinului ; de asemenea, depozitele clastice formate în lagunele de concentrare posedă microfaune sărace, cu specimene de talie redusă și cu testul foarte subțire, ca urmare a salinității sporite ; în fine, unele asociații de forme pelagice își păstrează omogenitatea de alcătuire pe segmente stratigrafice lungi, ca urmare a unor condiții bionomice nesatisfăcătoare pe fund, unde nu s-au putut dezvolta formele bentonice.

Asociațiile microfosile din Saliferul depresiunii getice și depresiunii subcarpatice arată condiții bionomice lagunare în zonele A, $BH_1$, $H_2$ și $T_1$, corespunzătoare Aquitanianului, Burdigalianului, Helveţianului și părții inferioare a Tortonianului superior, precum și condiții net marine de mică adîncime în zonele $HT_1$ $T_2R$ și $T_2b$, corespunzătoare Tortonianului inferior, părții mijlocii și părții superioare a Tortonianului superior.

## CERCETĂRI GEOLOGICE ȘI MICROPALEONTOLOGICE PENTRU SARE

Cîmpurile de cartare, prospectare și explorare, privind problema sării sînt situate în următoarele unități geologice ale țării : Depresiunea Getică, Cuveta de Slănic, Depresiunea subcarpatică, Depresiunea Transilvaniei și Depresiunea Maramureșului.

### A. Depresiunea Getică

În această unitate structurală este cunoscut și exploatat masivul de sare de la Ocnele Mari-Ocnița, situat la V de Valea Oltului.

Primele cercetări geologice asupra regiunii masivului aparțin lui G. M. Murgoci, din 1907. Ulterior, I. P. Voiteşti, studiind condițiile acestui masiv, conchide asupra vîrstei helveţiene a sării, ca și primul autor. În 1949, Gr. Popescu a făcut o cartare detaliată a regiunii, în scopul descifrării condițiilor stratigrafice și structurale schițate de Murgoci.

1. *Considerații geologice asupra regiunii masivului.* Peste depozitele Helveţianului, urmează Tortonianul reprezentat prin următoarele orizonturi :

*Tortonianul inferior*
— Orizontul tufurilor cu globigerine.
*Tortonianul superior*
— Orizontul cu depozite de sare.
— Orizontul șisturilor argiloase cu radiolari.
— Orizontul marnelor cu Spirialis.

Între Valea Olăneşti și Valea Oltului, peste regimul monoclinal al depozitelor cretacico-paleogene, se dispun transgresiv depozitele Helveţianului care păstrează în parte același regim monoclinal sau cu ondulații slabe în regiunea Păușești-Maglaș și Fundătura. Mai la sud, se dezvoltă sinclinalul Bodești, Urzicarul, umplut cu depozite sarmaţiene, și anticlinalul Govora-Oc. Mari cu mai multe culminații axiale care separă depresiuni ocupate de Tortonian. În flancul nordic al anticlinalului Oc. Mari, la vest de localitatea Ocnele Mari, se schițează un sinclinal care la Ocnița-Teiș cuprinde depozitele de sare acoperite de depozite sarmaţiene.

2. *Lucrări de cartare-prospectare și explorare asupra formației de sare de la Ocnele Mari.* Masivul Ocnele Mari-Ocnița se întinde cu o direcție est-vest, între P. Sărat și Ocnița, Axul masivului se bifurcă spre vest de Ocnița de unde ramura nordică se întinde spre anticlinalul Gătejeștilor, iar ramura sudică se termină pe fractura V. Hinții la Govora-Băi — Foleşti.

În cuprinsul acestui masiv și în special în zona salinei au fost forate mai multe sonde de explorare, dintre care puține s-au oprit în sare sau au traversat masivul. După datele de foraj mai vechi, masivul ar avea 4 km lungime și 1 km lățime.

În 1951, a fost fixat un program de prospectare-explorare mai vast, alcătuit din lucrări geologice de detaliu, lucrări de foraj și lucrări geofizice, în scopul delimitării masivului cunoscut și, eventual, al găsirii unui alt bazin de sare spre sud, la Rîureni.

Prospectarea geologică efectuată de N. Niculescu a avut ca scop fixarea în detaliu a limitelor stratigrafice și stabilirea particularităților structurale locale.

Prospectarea geofizică a urmărit conturarea masivului de sare, interpretarea de detaliu a structurii subsolului și stabilirea minimelor gravimetrice cauzate de prezența sării. Este de remarcat că rezultatele gravimetrice s-au suprapus celor magnetice și apar concordante cu observațiile geologice.

În cadrul programului de foraj s-a avut în vedere că sarcina principală era traversarea masivului de sare și descifrarea detaliilor structurale pe minimul gravimetric Căzăneşti.

3. *Considerații micropaleontologice asupra carotelor analizate.*

Conținutul microfosil întîlnit în carote este constituit din resturi (schelete și mulaje) care aparțin la foraminifere, radiolari, echinoderme, briozoare, viermi tubicoli, lamellibranchiate, gasteropode, ostracode, pești. Foraminiferele predomină în majoritatea probelor, iar radiolarii au o apariție masivă în una din zonele micropaleontologice. Starea de conservare a microfosilelor a permis identificarea formelor. Se menționează că mulajele întîlnite aparțin unor forme de lamellibranchiate (Spaniodontella) și gasteropode (Teinostom, Spirialis).

Variațiile pe verticală în alcătuirea conținutului microfosil au permis stabilirea a 4 asociații diagnostice din punct de vedere stratigrafic, prin analogie cu datele cercetărilor anterioare asupra Miocenului din Subcarpați :

— Zona $T_1$ (Tortonian superior — complexul cu sare).
— Zona $T_2R$ (Tortonian superior — complexul șisturilor cu radiolari).

— Zona $T_2$ (Tortonian superior — complexul marnelor cu Spirialis).
— Zona $S_1$ (Buglovian — Sarmaţian inferior ?).
— Zona $S_2$ (Sarmaţian mediu ?).

Din datele stratigrafice reiese că sarea din regiunea Ocnele Mari se situează în partea inferioară a Tortonianului superior, imediat sub zona $T_2R$. Faptul acesta este de o importanţă deosebită din punctul de vedere al corelaţiei profilelor de foraj, cît şi al dirijării explorării, deoarece limita inferioară a zonei $T_2R$ a putut fi utilizată ca reper sigur pentru apropierea imediată de masivul de sare.

În zona micropaleontologică $S_2$ se observă amestecul mai multor asociaţii diagnostice din punct de vedere stratigrafic, ceea ce duce la concluzia existenţei unei transgresiuni în baza acestei zone, care a determinat remanierea masivă a formelor din subdiviziunile stratigrafice preexistente (zona $S_1$ = Buglovian-Sarmaţian inferior ?, zona $T_2$ =complexul marnelor cu Spirialis şi zona $T_2R$ = complexul argilo-silicios cu radiolari). Din observarea stării de conservare a scheletelor remaniate nu reies fenomene care să arate un transport pe distanţe mari.

## B. Cuveta de Slănic

În această unitate structurală este situat masivul de sare de la Slănic-Prahova.

Observaţii geologice şi studii cu caracter regional în regiunea masivului au făcut Fotterele, Pillide, M. Drăghiceanu, L. Mrazec, V. Teisseyre, V. Meruţiu, I. Popescu Voiteşti, D. M. Preda, M. G. Filipescu, Ionescu-Balea şi Grigore Popescu.

După ultimul autor menţionat, în succesiunea de pe flancul nordic al cuvetei de slănic se întîlnesc : Aquitanianul, Burdigalianul, Helveţianul şi Tortonianul.

Helveţianul suportă Tortonianul, în continuitate de sedimentare.

Din punct de vedere tectonic, masivul de la Slănic ocupă — după Gr. Popescu — o poziţie simplă, în sinclinal. O anumită complicaţie a tectonicii se manifestă prin unele cute în masa sării, care arată că stratele s-au ridicat pînă la verticală sau sînt chiar în poziţie răsturnată pe flancurile sinclinalului. Sarea, prinsă în cleşte, s-a îngrămădit în zona anticlinală, pe flancurile căruia au rămas două sinclinale de depozite tortoniene.

Masivul de sare atinge o lărgime de peste 2 km în Valea Slănicului, unde apare la zi.

Forma generală a masivului este oval-alungită, iar sarea este stratificată şi foarte puternic încreţită. Ea cuprinde numeroase intercalaţii de roci pelitice, în parte gipsifere. Unele intercalaţii brecioase, groase de 3—7 m, dovedesc întreruperi temporare în ciclurile de sedimentare.

În 1950, au fost cerute măsurători gravimetrice. Concluziile au fost că masivul Slănic are în plan o formă triunghiulară, cu un vîrf spre nord şi laturile concave spre interior, în partea mediană triunghiul se deformează, latura estică suferind o încurbare, care ar schiţa o extindere în această direcţie a masivului. El are aspectul unei îngrămădiri de forma unei lame ondulate strîns.

Au fost analizate din punct de vedere micropaleontologic 259 de probe, al căror conţinut microfosil este alcătuit din resturi de foraminifere, radiolari, spongieri, gasteropode, ostracode, characee. Din datele rezultate, reiese existenţa a 3 asociaţii caracteristice din punct de vedere stratigrafic, care permit identificarea zonelor : $T_1$ (Tortonianul superior-complexul breciei sării), HT (Tortonianul inferior-complexul marnelor cu globigerine) şi $H_2$ (Helveţianul superior complexul cenuşiu al Saliferului).

În concluzie, datele micropaleontologice ale forajelor din zona masivului de sare de la Slănic arată în mod constant prezenţa celor trei zone micropaleontologice menţionate, iar în mod sporadic petice izolate din zona $T_2R$ (Tortonianul-superior-complexul şisturilor cu radiolari) şi zona $T_2$ (Tortonianul superior-complexul marnelor cu Spirialis), pentru care nu există însă asociaţii cu totul tipice.

Zăcămîntul de sare de la Slănic-Prahova este situat în zona micropaleontologică $T_1$ (Tortonianul superior-complexul breciei sării).

## C. Zona de margine a flişului şi zona subcarpatică din Moldova. Formaţia cu sare de la Tg. Ocna

În regiunea Tg. Ocna, formaţia cu sare aparţine Miocenului autohton, situat în zona de pînze a flişului, şi succesiunii stratigrafice miocene de la exteriorul zonei flişului paleogen.

În zona Miocenului subcarpatic se dezvoltă acelaşi facies ca şi în Miocenul din fereastra tectonică de la Tg. Ocna, însă orizontul inferior cu sare, argile şi brecia sării nu apare la zi. El este pus în evidenţă prin eflorescenţe şi cruste de sare, precum şi izvoare foarte sărate, eşalonate după direcţia unor cute anticlinale. Ghipsurile cele mai noi sau ghipsurile superioare se află în sinclinalele erodate adînc, supuse la contactul zonei subcarpatice cu zona flişului paleogen. Flişul încalecă peste flancul vestic al sinclinalelor de la est de V. Găleanu, unde apar peste ghipsuri marne vinete, nisipuri, rare bancuri de ghipsuri şi tufuri din complexul de Răchitaşu, atribuite Tortonianului.

Miocenul autohton are o tectonică proprie, schiţată înainte de punerea în loc a pînzelor şi continuată ulterior cu modificări.

Raporturile dintre Miocenul autohton şi zona miocenă subcarpatică par a fi după C. Albu de continuitate şi nu de separare printr-o linie tectonică.

Zona miocenă subcarpatică este foarte cutată, iar în regiunea considerată intră numai anticlinalul P. Găleanu al cărui ax este situat de-a lungul acestui pîrîu, unde apare argila sării ; pe flancul său vestic este întîlnit orizontul roşu inferior, orizontul roşu superior şi ghipsurile superioare la contactul cu Paleogenul.

De la Gura Slănicului s-au primit 96 de probe de carote, al căror conţinut micropaleontologic constă

din resturi de foraminifere, echinide, peşti, diatomee şi plante superioare. Formele apar în parte bine conservate, în parte corodate datorită fenomenului de remaniere.

Din repartiţia calitativă şi cantitativă a microfosilelor reiese existenţa a 3 asociaţii distincte, care au permis identificarea a 3 zone micropaleontologice :

Zona E — (Eocen superior).
Zona O — (Oligocen).
Zona $BH_1$ — (Miocen inferior — complexul roşu Saliferului).

Din datele micropaleontologice, reiese că forajele din cîmpul de explorare din Gura Slănicului au străbătut pînă la o anumită adîncime formaţiuni mai vechi care aparţin unităţii tectonice şariate (zonele micropaleontologice E şi O, trecînd apoi mai jos în depozitele miocene ale autohtonului cu sare zona micropaleontologică $BH_1$).

Sarea masivului exploatat la Tg. Ocna este cuprinsă intre depozite aparţinînd zonei micropaleontologice $BH_1$ (Burdigalian, Helveţian inferior).

Din cîmpul de explorare Gălean au fost analizate 234 de probe de carote, al căror conţinut microfosil este alcătuit din resturi de foraminifere, spongieri, peşti şi characee. Reiese existenţa unei sigure asociaţii diagnostice, pentru zona micropaleontologică $H_2$ (Helveţianul superior).

În concluzie, reiese că toate depozitele, inclusiv zăcămîntul de sare de la Gălean, care au fost străbătute de forajele analizate, aparţin zonei micropaleontologice $H_2$, corespunzătoare Helveţianului superior.

*Tuta.* Cele 34 de probe de carote arată un conţinut micropaleontologic foarte sărac, în care predomină forme pelagice de globigerinide, cu testul mic şi peretele subţire ca urmare a unor condiţii bionomice foarte nefavorabile. Acest conţinut micropaleontologic ar indica în mod vag că toate depozitele întîlnite în forajele de la Tuta, inclusiv zăcămîntul de sare, aparţin zonei $BH_1$ (Burdigalian-Helveţian inferior).

## D. Depresiunea subcarpatică din Bucovina

La marginea internă a depresiunii subcarpatice din Bucovina este exploatat zăcămîntul de sare de la Cacica.

După autorul raportului gravimetric Stelian Dumitru, s-au conturat cîteva anomalii gravimetrice mai importante, legate de prezenţa sării, cum ar fi minimum Cacica, minimele de la Izvorul Sărat. Din coroborarea datelor gravimetrice şi geologice reiese că minimul din zona salinelor P. Blîndeţu corespunde formaţiei cu sare.

*Minimul I Cacica.* Acesta corespunde zonei saline Cacica şi prezintă o formă alungită după o direcţie N NV-S SE. Scopul forajelor a fost cercetarea extinderii masivului în vederea creării unei industrii cloro-sodice în Bucovina şi lămurirea raporturilor stratigrafice ale depozitelor de sare cu formaţiunile adiacente.

Au fost analizate din minimul I Cacica 177 de probe de carote, al căror conţinut microfosil cuprinde resturi de foraminifere, radiolari, spongieri, echinide, lamellibranchiate, gasteropode, ostracode, peşti şi characee. Predomină în special foraminiferele. Din repartiţia pe verticală a diferitelor forme se disting 3 asociaţii diagnostice din punct de vedere stratigrafic, pentru zonele următoare :

Zona $T_2$ — (Tortonian superior — complexul normelor cu Spirialis).
Zona $T_2R$ (Tortonian superior — complexul şisturilor silicioase).
Zona $H_2$ — (Helveţian superior — complexul cenuşiu al saliferului).

Zăcămîntul de sare de pe minimul I gravimetric Cacica este situat în zona $T_2$ (complexul marnelor cu Spirialis).

*Minimul II gravimetric Cacica.* Acesta este situat în prelungirea primului minim gravimetric de-a lungul văii Blîndeţului, în direcţia S-SV pe o distanţă de 2 km şi avînd o formă alungită cu o lungime de 1400 m şi o lăţime de 200 m.

Pe acest minim gravimetric au fost săpate sonde de explorare, primindu-se pentru analize micropaleontologice 89 de probe de carote.

Conţinutul microfosil cuprinde foraminifere, lamellibranchiate, gasteropode, peşti şi characee. Din repartiţia pe verticală a microfosilelor se desprinde existenţa a două asociaţii pentru zonele micropaleontologice $T_2$ (Tortonian superior-complexul marnelor cu Spiriades) şi $H_2$ (Helveţian superior-complexul cenuşiu al Saliferului).

Sarea minimului II gravimetric Cacica se situează din punct de vedere stratigrafic în zona micropaleontologică $T_2$ (Tortonian superior-complexul marnelor cu Spirialis). Relaţiile de succesiune inversă ale zonelor $H_2$ şi $T_2$ indică o tectonică complicată. Probabil că cele două zone micropaleontologice fac parte din blocuri diferite, şi anume zona $H_2$ dintr-un bloc mai ridicat faţă de acela în care sondele au întîlnit zona $T_2$. Tot din datele de foraj mai reiese că sondele nu au depăşit $T_2$ pe minimul II gravimetric Cacica, deoarece în nici una din probele cercetate nu a fost întîlnită asociaţia de radiolari din zona $T_2$ R.

## E. Bazinul Transilvaniei

Această unitate geologică reprezintă prelungirea bazinului panonic. În succesiunea stratigrafică se constată numeroase variaţii de facies cauzate de variaţiile nivelului apelor şi de complicaţiile reliefului de fund. Fundamentul său este carpatic, iar viaţa sa începe la sfîrşitul Cretacicului, o dată cu depunerea primelor depozite terţiare peste Mezozoic şi Cristalin.

În ceea ce priveşte vîrsta sării din Bazinul Transilvaniei părerile apar diferite. Reuss găseşte că în formaţia cu sare de la Turda există aceeaşi faună tortoniană ca la Wieliczka. Koch a considerat că stratele de cîmpie cu care începe Mediteraneanul II reprezintă formaţia cu sare. După Meruţiu, caracterele litologice şi paleontologice ale stratelor de

cîmpie constituie repere de corelare stratigrafică cu formaţia purtătoare de sare din Subcarpaţi. Cel mai important facies lagunar în Bazinul Transilvaniei este acela în care s-au depus strate de ghipsuri, argile salifere şi sare, exploatată de Turda, Ocna Mureşului, Ocna Sibiului, Ocna Dejului. Acest facies lagunar este legat de regimul marin al Tortonianului, cînd marea avea caracterul unei pături subţiri de apă.

*Cîmpul de explorare Mina Nouă-Ocna Dejului.* Masivul de sare exploatat la Ocna Dejului se situează în partea de N a Bazinului Transilvaniei.

I. Dumitrescu a efectuat în anii 1952—1953 o cartare geologică de detaliu cu privire specială asupra unor manifestaţii de hidrocarburi. După acest geolog, în alcătuirea regiunii intră următoarele formaţii :

— Helveţian sub facies de strate de Hida.
— Tortonian alcătuit din 3 orizonturi :
Orizontul tufului de Dej.
Orizontul cu sare.
Orizontul marnos cu intercalaţii de tufuri.
— Buglovian.
— Sarmaţian.

Din punct de vedere tectonic, regiunea este situată în zona cutelor diapire a Bazinului Transilvaniei.

Au fost analizate din punct de vedere micropaleontologic 209 probe de carote. Conţinutul lor microfosil apare bogat în specii şi indivizi şi cuprinde mai ales resturi de foraminifere, spongieri, echinide, briozoare, lamellibranchiate, gasteropode, ostracode şi peşti, dintre animale, şi diatomee, dintre plante. Dintre grupurile enumerate, cea mai mare importanţă o prezintă foraminiferele. Unele căsuţe de diatomee manifestă adevărate erupţiuni la anumite nivele stratigrafice.

În conţinutul microfosil s-au putut deosebi trei asociaţii caracteristice din punct de vedere stratigrafic, cu ajutorul cărora s-au indentificat zonele $S_1$ (Buglovianul), $T_2$ (Tortonianul superior) şi H (Helveţianul — strate de Hida).

Din datele de mai sus reiese că sarea din cîmpul de explorare Mina Nouă-Ocna Dejului se situează în partea superioară a Tortonianului superior, la un interval variind pînă la cîţiva metri grosime sub limita $S_1/T_2$.

*Cîmpul de explorare Nirej-Dej.* Acest cîmp de explorare este situat în apropierea localităţii Dej şi Gherla, pe malul drept al Someşului Mic.

In alcătuirea regiunii intră depozite aparţinînd Tortonianului şi Buglovianului.

Din punct de vedere tectonic, se remarcă prezenţa unui anticlinal, anticlinalul P. Bandu, lung de 19 km, cu o orientare variabilă a axului, care trece prin satele Ungurași, Batinul Mic şi Ciaba.

S-au analizat din punct de vedere micropaleontologic 158 de carote, iar conţinutul micropaleontologic cuprinde resturi de foraminifere, lamellibranchiate, gasteropode, ostracode, peşti şi diatomee. Au fost deosebite trei asociaţii caracteristice pentru zonele micropaleontologice H (Helveţian sub facies de strate de Hida), $T_2$ (Tortonian superior) şi $S_1$ (Buglovian).

Zăcămîntul de sare din cîmpul de explorare Nireş-Dej este situat între depozite tortoniene, corespunzătoare zonei micropaleontologice $T_2$, întocmai ca şi masivul de la Dej.

## F. Depresiunea Maramureşului

Această unitate geomorfologică constituie o depresiune intracarpatică, aşezată la poalele Carpaţilor de NE şi separată de Bazinul Transilvaniei prin munţii Rodnei şi Masivul Lăpuşului.

In alcătuirea geologică a Bazinului Maramureşului intră depozite paleogene, miocene şi cuaternare.

Miocenul alcătuieşte o cuvetă în centrul Bazinului Maramureşului şi axul său trece prin Ocna Sugatag-Sighet.

Miocenul cuprinde depozite tortoniene şi sarmaţiene.

Din punct de vedere tectonic, depozitele miocene din Bazinul Maramureşului apar slab ondulate. Zăcăminte de sare sînt cunoscute la Sugatag, Rona şi Coştui.

Sarea de la Sugatag a fost explotată începînd din 1787, cînd s-au săpat primele mine.

In 1949 s-a reluat studiul geologic de detaliu al regiunii Sugatag, efectuîndu-se deschideri artificiale cu ajutorul puţurilor de mînă şi al forajelor de mică adîncime.

Conţinutul microfosil al celor 145 de probe de teren şi 27 probe de adîncime a permis identificarea zonei micropaleontologice $T_2$ (Tortonian superior-complexul marnelor cu Spirialis), în care este cuprins şi masivul de sare de la Sugatag.

## Concluzii

Din analiza probelor de teren şi a carotelor provenite din lucrările efectuate asupra zăcămintelor de sare din diferite unităţi structurale ale R.P.R. reies următoarele concluzii :

1. Conţinutul micropaleontologic apare în general destul de bogat şi variat din punct de vedere cantitativ şi calitativ pentru a putea fi folosit la o mai bună definire şi mai lesnicioasă identificare a termenilor stratigrafici din succesiunea miocenă, întîlniţi în lucrările de suprafaţă şi adîncime ; în consecinţă, criteriul micropaleontologic apare foarte util în rezolvarea problemelor stratigrafice şi tectonice, pe care le ridică studiul de detaliu al sectoarelor din subsol, în care se află localizate zăcăminte de sare şi săruri de potasiu.

2. Pe baza asociaţiilor de forme caracteristice din punct de vedere stratigrafic, au fost stabilite următoarele profile tip, pentru marile unităţi structurale purtătoare de sare din R.P.R.

3. Zăcămintele de sare din R.P.R. care au fost studiate aparţin succesiunii stratigrafice a Miocenului inferior şi mediu, iar condiţiile lor de formare

au fost îndeplinite în mai multe intervale de timp, corespunzătoare diferitelor zone micropaleontologice, după cum urmează :

Zona $BH_1$ (Burdigalian-Helveţian inferior) :
Zăcămintele de sare de la Tg. Ocna, Gura Slănicului şi Tuta.
Zona $H_2$ (Helveţian superior) :
Zăcămîntul de sare şi săruri de potasiu de la Galean.
Zona $T_1$ (Tortonian superior — complexul breciei sării) :
Zăcămintele de sare de la Ocnele Mari — Urzicaru — Slănic-Prahova.
Zona $T_2$ (Tortonian superior — complexul marnelor cu Spirialis) :
Zăcăminte de sare de la Cacica, Sugatag, Ocna Dejului şi Nireş-Dej.

PROFIL TIP

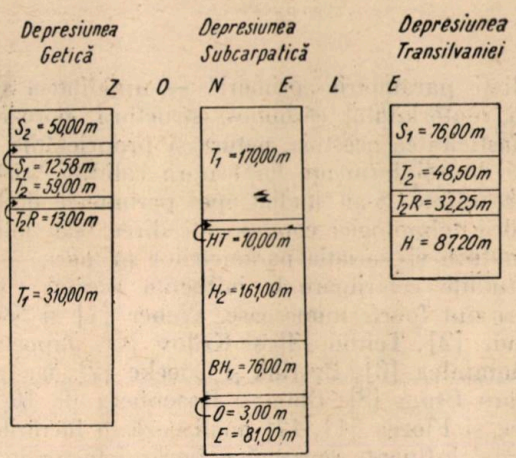



Fig. 1.

4. Limitele zonelor micropaleontologice constituie repere de corelaţie stratigrafică între profilele de sonde de pe diferite structuri, iar urmărirea lor riguroasă înlesneşte controlul din punct de vedere geologic al forajului şi aprecierea necesităţii continuării lui în scopul atingerii obiectivului fixat.

5. Discontinuităţile constatate în succesiunea stratigrafică a zonelor micropaleontologice au condus la detectarea de accidente tectonice (plane de falie sau de şariaj), după cum remanierea unor forme din formaţii preexistente au indicat, în mod clar, existenţa unei suprafeţe de eroziune, care corespunde la o discordanţă stratigrafică.

În această comunicare s-au prezentat pe scurt o serie de date culese din studiul micropaleontologic executat în vederea explorărilor pentru sare.

Considerăm necesar să revenim într-o lucrare mai amplă de specialitate în care să arătăm în amănunt rezultatele obţinute, pentru a putea fi utilizate în viitor la explorări.

**Bibliografie**


Atanasiu I.: *Le sarmatien du Plateau Moldova.* A. Ac. Rom. Mem. Secţiei ştiinţifice. Seria III, I, XX. Mem. 5. 1945.

Dumitrescu I.: *Raport geologic asupra reg. Gherla Dej Iliuşa.* Comitetul Geologic 1952.

Filipescu M. G.: *Le calcaire de Bădila (Buzău) et quelques considerations sur l'enveloppe du sol. C.R. Inst.* Geologic Rom. XXII — 1933—1934 Buc. 1938.

Meruţiu V.: *Contribuţii la studiul masivelor de sare din Romînia.*

Olteanu Fl.: *Observaţiuni asupra breciei sării cu masive de sare — regiunea miopliocenă dintre rîul Teleajăn şi pîrîul Bălăneasa.* Dări de seamă ale Inst. Geolog. Rom. Vol. XXXII 1934—1944.

Popescu Grigore: *Observaţiuni asupra „breciei sării" şi a unor masive de sare din zona paleogen-miocenă a Jud. Prahova.* Dări de seamă ale Com. Geolog. Rom. vol. XXXII 1934—1944 Buc.

Preda D. M.: *Salina Tg. Ocna.* Serv. Geolog. I.E.C.M.

Voiteşti I. P.: *Sarea regiunilor Carpatice romîneşti.* Buc. 1943.


PROFILUL MICROPALEONTOLOGIC-TIP AL CÎMPURILOR DE EXPLORARE.

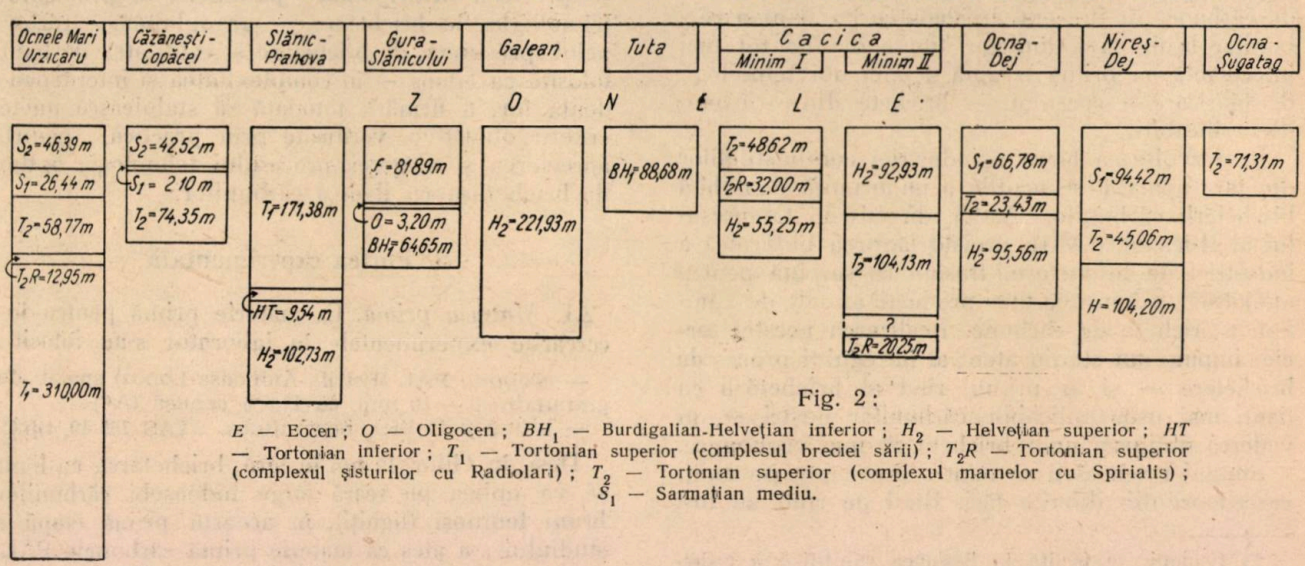



Fig. 2:

*E* — Eocen ; *O* — Oligocen ; $BH_1$ — Burdigalian-Helveţian inferior ; $H_2$ — Helveţian superior ; *HT* — Tortonian inferior ; $T_1$ — Tortonian superior (complesul breciei sării) ; $T_2R$ — Tortonian superior (complexul şisturilor cu Radiolari) ; $T_2$ — Tortonian superior (complexul marnelor cu Spirialis) ; $S_1$ — Sarmaţian mediu.

T. 5435/65
LEFORDITVA!

# Studiul relației dintre presiunea de brichetare și granulometria cărbunelui la brichetarea cu liant a cărbunilor*)

Prof. dr. ing. **I. Blum**, ing. **M. Rosenberg** și ing. **M. Opriș**

Institutul Politehnic București

## 1. Generalități

Brichetarea cărbunilor — cu sau fără liant — este una din căile tehnologice cele mai larg utilizate pentru valorificarea mărunților de cărbune ce rezultă la exploatările carbonifere, precum și la stocarea masivă și îndelungată a cărbunilor în depozite sau la prelucrarea lor în diferite industrii carbo-chimice, uzine de cocs, de semicocs sau de gaz.

Brichetarea fără liant se aplică cărbunilor bruni amorfi, pămîntoși, cărbuni cu însușiri plastice pronunțate.

Brichetarea cu liant, în vederea obținerii unui combustibil casnic și industrial, se aplică în genere cărbunilor situați pe o treaptă superioară de carbonificare : cărbunilor bruni mați și lucioși, mărunților de huile folosite energetic (huile flambante și antracitoase) și mărunților de antracit, precum și cocsului și semicocsului mărunt, sub 10 mm.

Brichetarea cu liant constituie de asemenea o fază importantă în tehnologia de fabricare a electrozilor de cărbune. In prezent, brichetarea cu liant a cărbunilor bruni și a huilelor tinere devine tot mai interesantă ca primă treaptă a unei noi tehnologii de fabricare a cocsului — brichete din cărbuni necocsificabili.

In dezvoltarea largă a industriei combustibililor din țara noastră, se acordă o importanță deosebită brichetării cărbunilor. Astfel, directivele Congresului al II-lea al P.M.R. prevăd lărgirea puternică a industriei de brichetare, trasînd ca sarcină pentru anul 1960, asigurarea unei producții anuale de 1 milion t brichete de cărbune. Realizarea acestei sarcini impune un studiu atent al întregului proces de brichetare — și în primul rînd al brichetării cu liant, mai ușor aplicabile cărbunilor noștri —, în vederea obținerii unor brichete cît mai economice.

Studiul brichetării cu liant a preocupat pe mulți cercetători din diferite țări. Rînd pe rînd au fost studiați parametrii „primari" — umiditatea și cenușa materialului cărbunos, structura, porozitatea și elasticitatea acestuia, natura și proprietățile liantului etc. și influența lor asupra calității brichetelor rezultate. S-au studiat apoi parametrii derivați, factorii tehnologici condiționați direct sau indirect de natura și variația parametrilor primari.

Studiile referitoare la influența acestor parametri sînt foarte numeroase. Weber [1] și Seidenschnur [2], Teitlin [3] și Krîlov [4], Jäppelt [5] și Rammler [6], Reerink și Goecke [7], iar la noi în țară Blum [8], Blum și Rosenberg [9, 10], Ionescu și Florea [11, 12] analizează în lucrările lor rolul și influența separată a fiecărui factor în parte, în procesul de brichetare, asupra calității brichetelor obținute.

Procesul de brichetare fiind însă complex, modificarea unuia dintre parametri atrage după sine modificarea întregului sistem de factor tehnologici ce condiționează obținerea unor brichete bune.

Prezenta lucrare, studiind relațiile și influența reciprocă a principalilor parametri ai procesului tehnologic de brichetare — granulometria cărbunelui, presiunea de brichetare și cantitatea de liant folosită ca adaos — în complexitatea și interdependența lor, a urmărit totodată să stabilească unele criterii obiective, verificate prin practică, pentru aprecierea și alegerea procesului tehnologic optim de brichetare cu liant a cărbunilor.

## 2. Partea experimentală

2.1. *Materia primă.* Ca materie primă pentru încercările experimentale în laborator s-au folosit :

— cărbune PAL (Petrila-Aninoasa-Lonea) spălat de granulație 0 — 10 mm, cu 17,5% cenușă ($A^a$).

— bitum petrolifer, neparafinos, STAS 755-49, tip C.

Deși, în viitor, la noi în țară, brichetarea cu liant se va aplica pe scară largă îndeosebi cărbunilor bruni lemnoși (ligniți), în această primă etapă a studiului s-a ales ca materie primă cărbunele PAL, deoarece lignitul, datorită heterogeneității structurii și proprietăților sale fizico-chimice, introduce o

*) Comunicare făcută la Sesiunea științifică a cadrelor didactice din Institutul Politehnic București, — noiembrie 1958.

serie de parametri aleatorii suplimentari, care pot deforma şi falsifica relaţiile de bază căutate. Intr-o a doua etapă, studiul se va extinde şi asupra altor tipuri de cărbuni, inclusiv asupra ligniţilor.

2.2. *Modul de lucru.* Dintr-un lot mare de cărbune PAL spălat, de granulaţie 0-10 mm, s-au prelevat 3 probe medii de cărbune şi s-au măcinat integral la granulaţia 0-1 mm (proba I), 0-2 mm (proba II) şi 0-5 mm (proba III).

Fiecare probă în parte s-a separat prin cernere, de fracţiile granulometrice $f_i$ arătate în tabela 1.

*Tabela 1*

**Fracţiile granulometrice folosite în încercări**

| Intervalul granulometric, mm | Fracţie granulometrică $f_i$ | Limitele granulare mm | Diametrul mediu $d_{m_i}$ mm |
|---|---|---|---|
| 0—1 | $f_1$ | 0—0,1 | 0,05 |
| | $f_2$ | 0,1—0,2 | 0,15 |
| 0—2 | $f_3$ | 0,2—0,5 | 0,35 |
| | $f_4$ | 0,5—1,0 | 0,75 |
| 0—5 | $f_5$ | 1,0—1,5 | 1,25 |
| | $f_6$ | 1,5—2,0 | 1,75 |
| | $f_7$ | 2,0—2,5 | 2,25 |
| | $f_8$ | 2,5—5,0 | 3,75 |

Pentru a lucra în condiţii de granulometrie cît mai reproductibile, s-a împărţit întregul domeniu ale reţetelor granulometrice posibile ale fiecărui interval de granulaţie în 10 sectoare distincte. Sectoarele granulometrice 1-10 au fost separate între ele prin nouă curbe granulometrice, numerotate de la *I* la *IX* şi trasate în baza unei construcţii grafice arbitrare alese, redate în fig. 1.

Pe măsura creşterii cantităţii de cărbune mărunt, sub 0,2 mm, în reţetă, diametrul mediu, $d_m$, al granulaţiei calculat prin formula (1) scade

$$d_m = \frac{\Sigma \cdot f_i \cdot d_{m_i}}{100} \quad [\text{mm}] \qquad (1)$$

Diametrele medii ale reţetelor granulometrice I-IX, pentru fiecare interval de granulaţie în parte, sînt arătate în tabela 2.

Ceilalţi parametri de lucru — temperatura de malaxare, presiunea de brichetare şi adaosul de liant pe granulaţii — au fost stabiliţi la rîndul lor, aşa cum se arată în tabela 3.

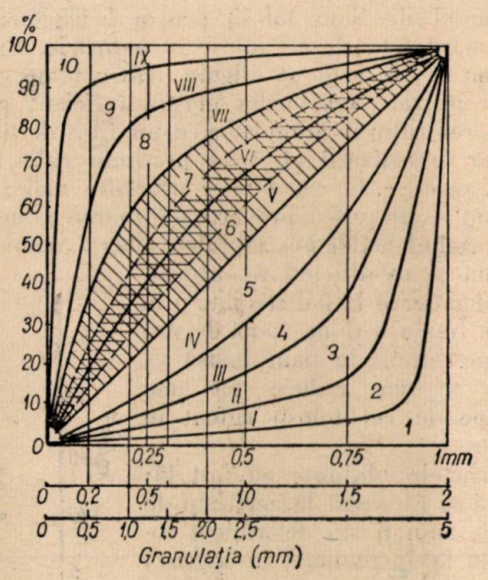



Fig. 1. Curbele granulometrice I—IX, corespunzătoare reţetelor granulometrice experimentate în brichetarea cu liant a cărbunilor.

După cum se vede din tabela 3, temperatura de malaxare s-a fixat la 100°C, aceasta trebuind să fie cu 15-20°C peste temperatura de înmuiere a liantului.

*Tabela 2*

**Diametrul mediu al reţetelor granulometrice *I—IX* pentru intervalele de granulaţie 0—1, 0—2 şi 0—5 mm**

| Granulaţia, mm | Diametrul mediu, în mm, la reţeta granulometrică | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *I* | *II* | *III* | *IV* | *V* | *VI* | *VII* | *VIII* | *IX* |
| 0—1 | 0,83 | 0,79 | 0,71 | 0,62 | 0,49 | 0,37 | 0,25 | 0,16 | 0,07 |
| 0—2 | 1,71 | 1,61 | 1,44 | 1,36 | 1,06 | 0,77 | 0,54 | 0,33 | 0,12 |
| 0—5 | 3,62 | 3,54 | 3,32 | 2,85 | 2,39 | 1,87 | 1,32 | 0,83 | 0,34 |

*Tabela 3*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. Intervalul granulometric, mm | 0—1 | 0—2 | 0—5 |
| 2. Reţete granulometrice | *I—IX* | *I—IX* | *I—IX* |
| 3. Temperatura de malaxare, °C | 100 | 100 | 100 |
| 4. Adaosul de liant, % | | | |
| a) | 17 | 17 | — |
| b) | 15 | 15 | 15 |
| c) | — | — | 13 |
| 5. Presiunea de brichetare, kg/cm² | | | |
| a) | 200 | 200 | 200 |
| b) | 300 | 300 | 300 |
| c) | 400 | 400 | 400 |
| d) | 500 | 500 | 500 |
| e) | 700 | 700 | 700 |

Intervalul stabilit pentru variaţia presiunii de brichetare cuprinde domeniul presiunilor folosite

curent în industrie, la brichetarea cu liant (300 — 350 kg/cm²), şi urcă apoi pînă aproape de limita presiunii critice.

Adaosul de liant folosit pentru brichetare este mult mărit faţă de cel folosit în industrie. Excesul de liant are ca scop să asigure pentru toate granulaţiile utilizate un mediu plastic suficient pentru învăluirea tuturor granulelor cu un film de liant şi necesar amortizării efectelor presiunii ridicate folosite, care — în cazul unor procente mai reduse de liant — ar putea provoca sfărîmarea granulelor mari, creînd astfel noi suprafeţe libere, neînvăluite de liant şi modificînd raporturile granulometrice iniţial stabilite prin reţetă. Într-o a doua etapă de studiu, procentul de liant folosit ca adaos se va reduce tot mai aproape de cel folosit curent în industrie.

Brichetele obţinute au fost lăsate să se răcească la aer timp de 24 ore, apoi li s-a determinat rezistenţa la încovoiere, în kg/cm², cu aparatul Hentze.

2.3. *Rezultate experimentale.* În procesul de brichetare cu liant a cărbunilor, relaţia dintre presiune şi granulometrie nu iese în evidenţă direct şi explicit. Influenţa lor reciprocă se poate reliefa doar prin intermediul unui criteriu de calitate comun, sensibil la variaţia ambilor parametri.

Din această cauză, s-a analizat întîi în cele ce urmează influenţa separată a parametrilor : granulometrie şi presiune de brichetare asupra rezistenţei la încovoiere a brichetelor.

Variaţia rezistenţei la încovoiere a brichetelor în funcţie de granulometria aleasă (I-IX), pentru fiecare interval de granulaţie separat, este redată în fig. 2, iar variaţia rezistenţei mecanice a brichetelor în funcţie de presiunea de brichetare, în fig. 3.

Din analiza datelor reprezentate în diagramele din figurile 2 şi 3 se desprind următoarele observaţii :

a) În brichetarea cu liant a cărbunilor există pentru fiecare interval de granulaţie în parte un domeniu granulometric optim care, la menţinerea constantă a tuturor celorlalte condiţii tehnologice, conferă rezistenţa mecanică optimă brichetelor astfel obţinute.

b) Domeniul granulometriei optime corespunde în genere sectoarelor granulometrice 6-7, cuprinse între curbele granulometrice *V - VII* (vezi fig. 1 şi 4).

c) Domeniul granulometriei optime se deplasează uşor spre dreapta sau spre stînga intervalului optim mai sus indicat, adică spre granulometria mai mică sau mai mare, după cum se brichetează cu exces sau cu o cantitate prea mică de liant (vezi fig. 4).

d) Abateri relativ mici de la granulometria optimă, într-un sens sau celălalt, fără modificarea corespunzătoare a celorlalţi parametri tehnologici, duc la scăderea masivă a rezistenţei mecanice a brichetelor.

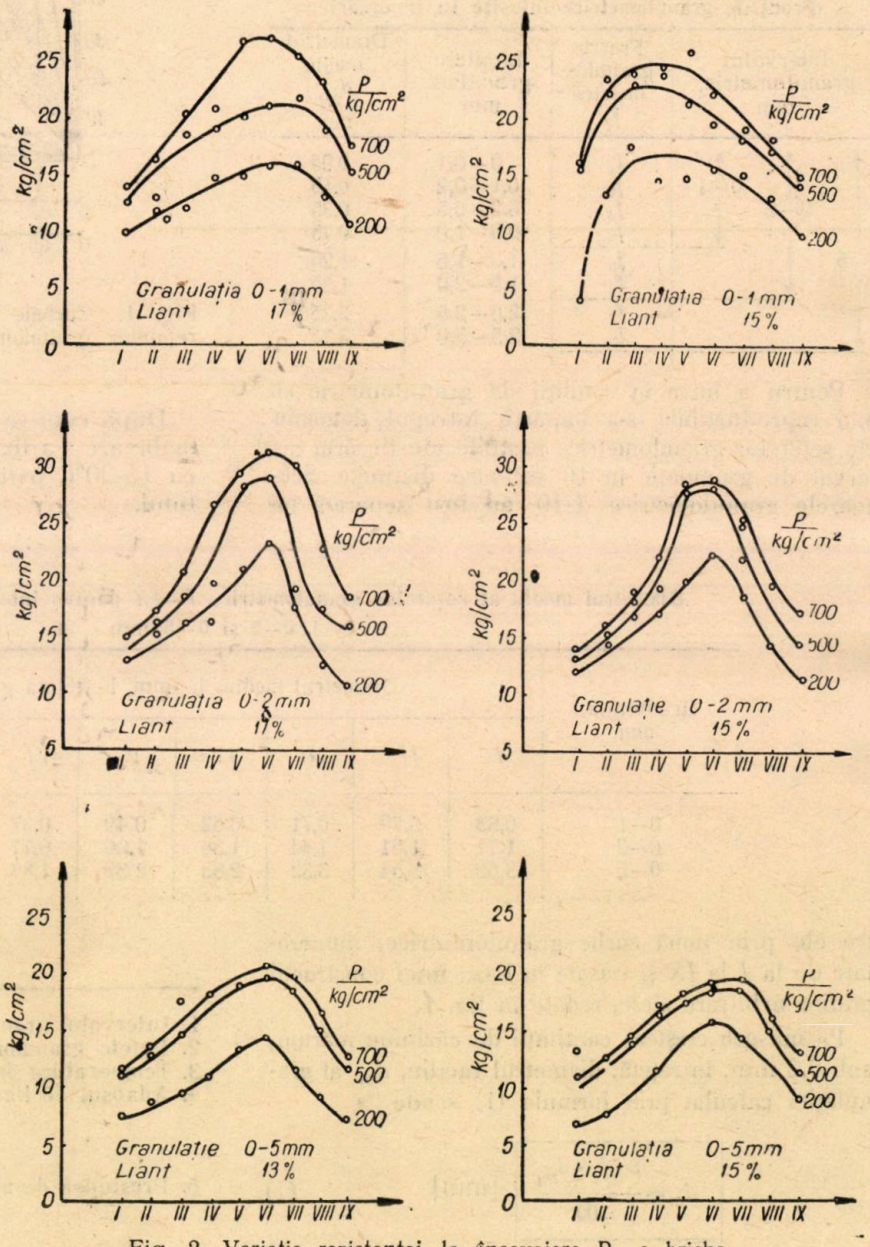



Fig. 2. Variaţia rezistenţei la încovoiere $R_i$ a brichetelor în funcţie de granulometria cărbunelui.

e) În brichetarea cu liant, creşterea presiunii de brichetare în intervalul 200 — 700 kg/cm² — toate celelalte condiţii tehnologice menţinîndu-se constante — duce la mărirea continuă a rezistenţei me-

canice a brichetelor. Aceasta constituie un indiciu că la toate granulațiile folosite, în încercările redate mai sus, presiunea critică, la care începe sfărîmarea granulelor mari, cu formare de noi suprafețe libere, neacoperite de liant, nu a fost atinsă, aceasta situîndu-se mai sus de presiunea maximă aplicată (700 kg/cm²).

de variație a rezistenței mecanice la brichetele corespunzătoare rețetelor granulometrice optime (V, VI) se situează în mănunchi, cu mult deasupra curbelor corespunzătoare granulometriilor extreme, (I, IX).

Dacă transpunem datele reprezentate în figurile 2 și 3 într-un sistem de coordonate rectangulare

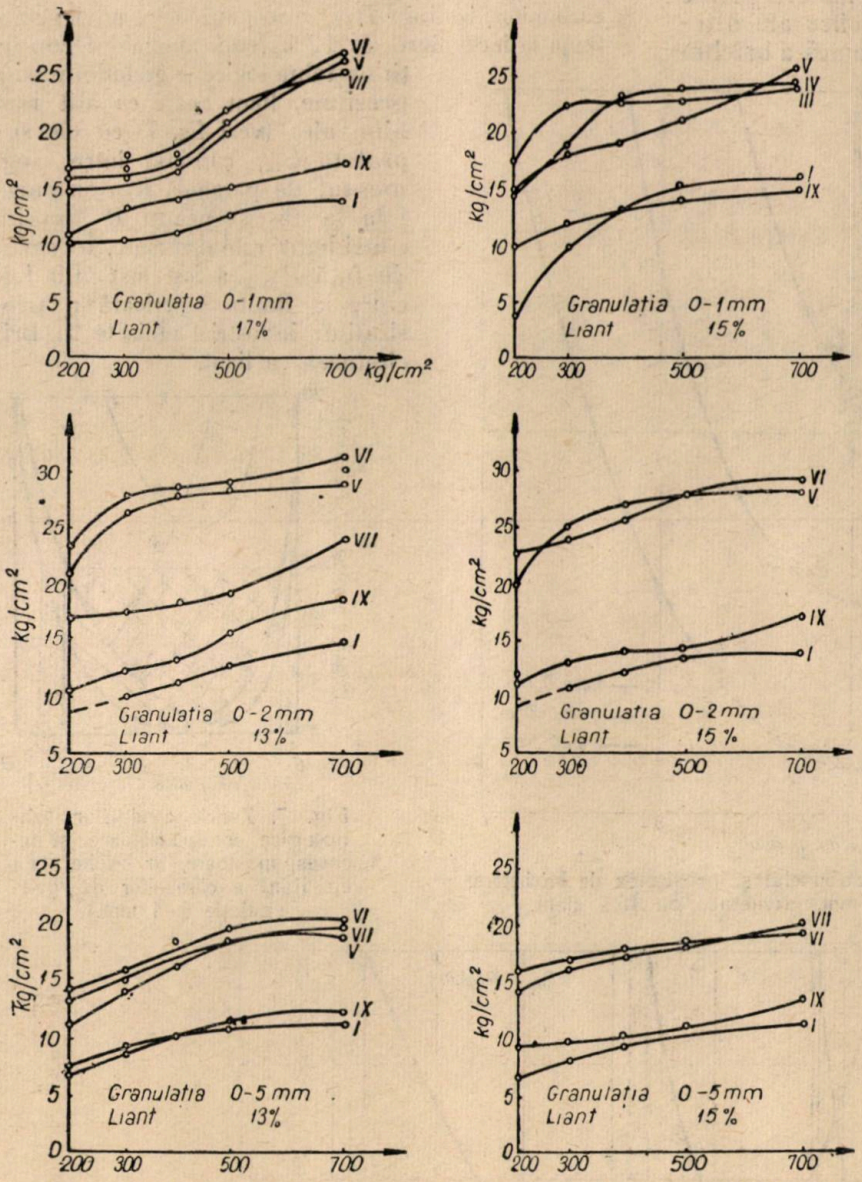



Fig. 3. Variația rezistenței la încovoiere $R_i$ (ordonata) a brichetelor în funcție de variația presiunii de brichetare kg/cm². (abscisa).

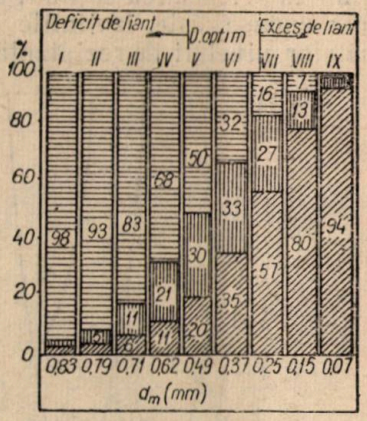



Fig. 4. Compozițiile granulometrice experimentale pentru cărbunii de 0 — 1 mm corespunzătoare curbelor granulometrice I—IX, redate în fig. 1.

gran. 0—0,2 mm
gran. 0,2—0,5 mm
gran. 0,5—1,0 mm

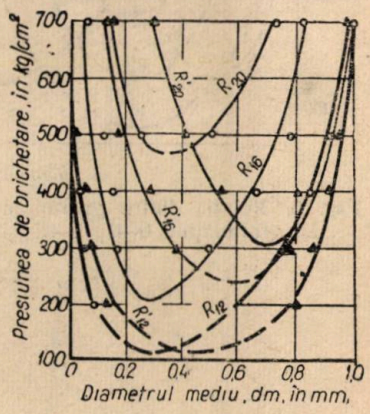



Fig. 5. Relația dintre granulometria cărbunelui și presiunea de brichetare, la granulația 0—1 mm, brichetată cu 15% și 17% liant.

f) In genere, creșterea rezistenței mecanice a brichetelor, datorită măririi presiunii de brichetare, este mai puternică în intervalul 200 — 400 kg/cm² și mai mică la ridicarea presiunii, în continuare. Creșterea relativ mică a rezistenței mecanice a brichetelor, la mărirea presiunii de brichetare peste 400 kg/cm², nu justifică efortul suplimentar necesar la presare.

g) In tot intervalul de presiune experimentat, rezistența mecanică optimă a brichetelor se obține la respectarea granulometriei optime stabilite. Curbele granulometrie-presiune obținem izoliniile diferitelor niveluri de rezistență mecanică a brichetelor, la variația simultană a presiunii de brichetare și a diametrului mediu al granulației.

În fig. 5 sînt redate izoliniile rezistenței la încovoiere a brichetelor, obținute din cărbune de granulație 0-1 mm cu 15% și cu 17% liant, iar în fig. 6, aceleași izolinii pentru brichete obținute din cărbune de granulație 0—1, 0—2 și 0—5 mm, cu 15% liant.

In diagramele din figurile 5 şi 6, dacă considerăm suprafaţa dreptunghiulară plană închisă între coordonatele $P$, $d_m$ şi paralele la acestea în punctele $P_{max}$ (de exemplu $P_{max}$=700 kg/cm²) şi $d_m$ maxim (de exemplu $d_{m\,max}$=1 mm) ca fiind domeniul tuturor variaţiilor tehnologice industrial posibile ale acestor doi parametri principali în brichetarea cu liant a unei materii prime cărbunoase date, izoliniile parabolice ale diferitelor niveluri de rezistenţă mecanică a brichetelor — $R_{12}$, $R_{16}$ etc. — aşa cum sînt redate în figurile mai sus menţionate, separă fiecare în parte întregul domeniu considerat în două zone distincte:

a) zona condiţiilor tehnologice corespunzătoare brichetelor cu rezistenţă mecanică mai mare decît nivelul $R_n$ considerat (suprafaţa $S_n$ din interiorul izoliniei $R_n$);

b) zona brichetelor cu rezistenţă mecanică sub nivelul $R_n$ considerat (suprafaţa $T_n$ din exteriorul izoliniei parabolice $R_n$).

Astfel, dacă luăm ca limită inferioară a rezistenţei mecanice acceptabile, în brichetarea cu liant a cărbunilor, izolinia $R_{12}$, corespunzătoare unei rezistenţe la încovoiere de 12 kg/cm², ansamblul condiţiilor tehnologice — granulometrie, presiune, liant apare cu atît mai bine ales (vezi fig. 7) cu cît suprafaţa $S_{12}$, cuprinsă între segmentul de parabolă $R_{12}$ şi paralela la abscisă pentru $P$ maxim considerat, este mai mare. În cazul de faţă $P_{max}$. a fost luat 400 kg/cm², la limita superioară a presiunilor industrial utilizate în brichetarea cu liant.

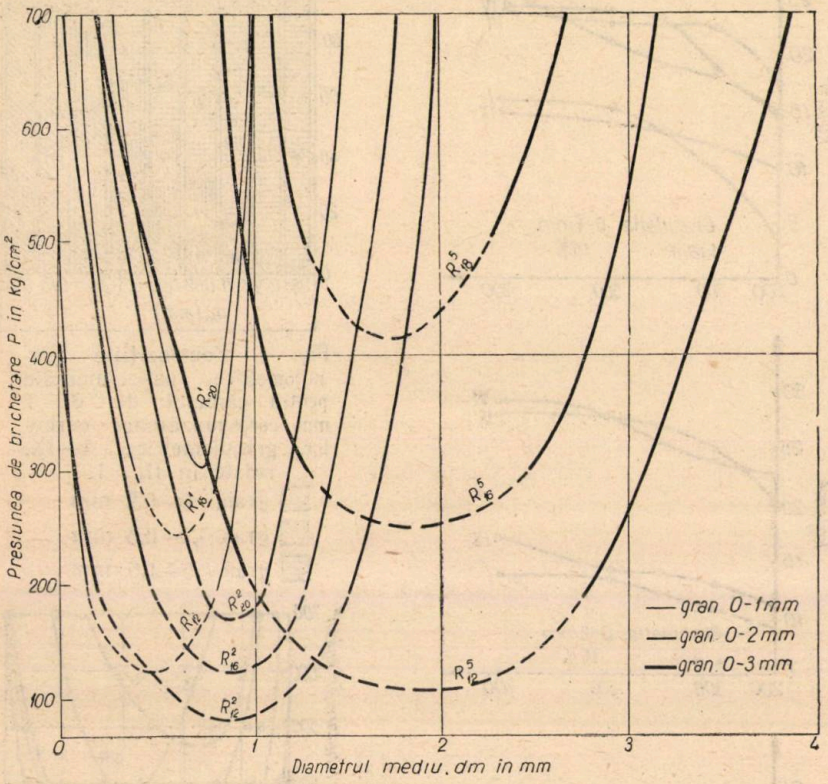



Fig. 6. Relaţia dintre granulometria cărbunelui şi presiunea de brichetare la granulaţiile 0—1, 0—2 şi 0—5 mm, brichetate cu 15% liant.

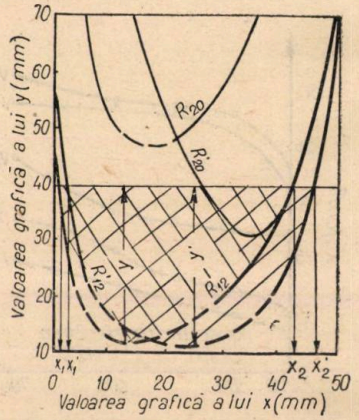



Fig. 7. Zonele condiţiilor tehnologice corespunzătoare şi necorespunzătoare, în brichetarea cu liant a cărbunilor de granulaţie 0—1 mm.

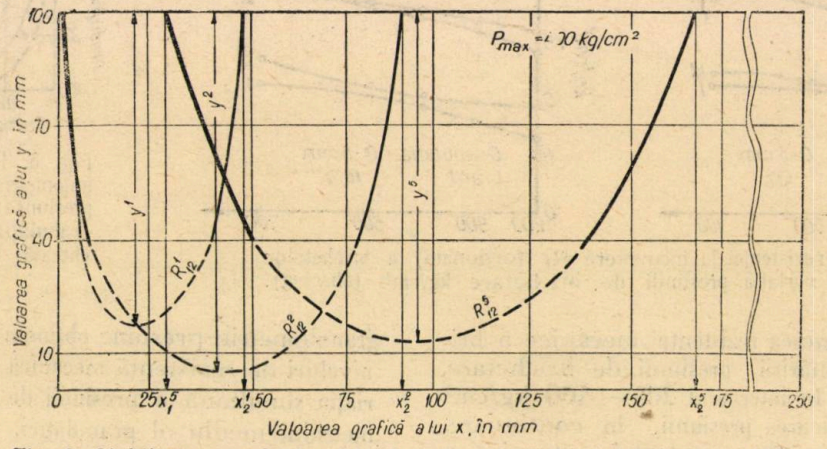



Fig. 8. Stabilirea condiţiilor tehnologice optime la brichetarea cu 15% liant a cărbunilor de granulaţie 0—1, 0—2 şi 0—5 mm.

In fig. 7 se arată comparativ zonele condiţiilor tehnologice adecvate şi neadecvate în brichetarea granulaţiei 0-1mm cu 17 şi 15% liant. Suprafeţele sectoarelor parabolice respective corespunzătoare

unor condiţii tehnologice satisfăcătoare pot fi determinate prin relaţiile :

$$S_{12} = \frac{2}{3}(x_2 - x_1)(y_2 - y_1) \qquad (2)$$

şi

$$S'_{12} = \frac{2}{3}(x'_2 - x'_1)(y'_2 - y'_1) \qquad (3)$$

în care : $x_1$, $x_2$, $y_1$, $y_2$ şi $x'_1$, $x'_2$, $y'_1$, $y'_2$ au valorile arătate în figură (date în unităţi grafice de lungime, mm).

Dacă izoliniile $R_{12}$ şi $R'_{12}$ dau valori apropiate ale mărimii suprafeţelor $S_{12}$ şi $S'_{12}$, se pot trasa suplimentar şi compara suprafeţele închise de altă izolinie mai mare, de ex. : $R_{20}$ şi $R'_{20}$ (vezi fig. 7). Comparînd şi aceste două valori — $S_{20}$ şi $S'_{20}$ — în graficul din figura mai sus menţionată se vede că pînă la limita presiunii de brichetare de 400 kg/cm² $S'_{20}$ are o valoare pozitivă determinată, în timp ce $S_{20}$ este zero.

Din grafic rezultă deci că în cazul considerat adaosul de 15% liant va da brichete cu rezistenţă mecanică mai bună decît un adaos mai mare de liant.

In cazul cînd se reprezintă grafic, ca în fig. 6, brichetarea cu acelaşi procent de liant (15%) a cărbunilor cu diferite limite ale intervalului de granulaţie folosit (0—1, 0—2 şi 0—5 mm), compararea directă a mărimii suprafeţelor $S^1_{12}$, $S^2_{12}$ şi $S^5_{12}$ determinate de izoliniile $R_{12}$ pentru fiecare granulaţie 0—1, 0—2 şi 0—5 mm în parte nu dă posibilitatea aprecierii condiţiilor tehnologice optime.

In acest caz, condiţiile tehnologice optime se pot stabili uşor comparînd între ele rapoartele $\frac{S^1_{12}}{S^1_t}$, $\frac{S^2_{12}}{S^2_t}$ şi $\frac{S^5_{12}}{S^5_t}$, adică rapoartele dintre suprafaţa corespunzătoare zonei condiţiilor tehnologice satisfăcătoare, la brichetarea fiecărei granulaţii în parte, şi suprafaţa totală a domeniului $P \cdot d_m$, corespunzător acelei granulaţii.

Pentru comparare se poate stabili relaţia :

$$\frac{S^1_{12}}{S^1_t} \cdot 100 \neq \frac{S^2_{12}}{S^2_t} \cdot 100 \neq \frac{S^5_{12}}{S^5_t} \cdot 100 \qquad (4)$$

In relaţia (4) de mai sus, valorile $S^1_{12}$, $S^2_{12}$ şi $S^5_{12}$ se determină în conformitate cu relaţia (2), introducînd în relaţie valorile ce rezultă pentru $x^i$ şi $y^i$ din graficul redat în fig. 8. Suprafeţele totale $S^1_t$, $S^2_t$ şi $S^5_t$ reprezintă şi ele, în cazurile considerate, valorile grafice ale suprafeţelor dreptunghiulare $P_{max} \cdot d_{m\,max} \cdot P_{max}$ s-a considerat = 400 kg/cm², adică 120 mm pe grafic, iar $d_{m\,max}$. avînd valorile 1, 2 şi respectiv 5 mm (corespunzător la 50, 100 şi 250 mm pe grafic).

Condiţiile tehnologice optime vor corespunde acelor parametri pentru care raportul $\frac{S^i_{12}}{S^i_t}$, exprimat în procente, va prezenta valoarea maximă.

Comparaţia valorică a condiţiilor tehnologice de brichetare cu 15% liant, pentru granulaţiile considerate, este redată în tabela 4.

*Tabela 4*

| Granulaţia, mm | Indici grafici comparativi | | | | $\frac{S^i_{12}}{S^i_t} \cdot 100$ |
|---|---|---|---|---|---|
| | $x^i$ $(x^i_2 - x'_1)$ mm | $y^i$ $(y^i_2 - y^i_1)$ mm | $S^i_{12}$ mm² | $S^i_t$ mm² | % |
| 0—1 | 46 | 83 | 2 550 | 6 000 | 43 |
| 0—2 | 90 | 96 | 5 760 | 12 000 | 48 |
| 6—1 | 138 | 88 | 8 100 | 30 000 | 27 |

După cum se vede în tabela 4, raportul $\frac{S^i_{12}}{S^i_t}$ este maxim pentru granulaţia 0-2 mm, care trebuie deci considerată optimă în intervalul granulometric analizat.

Compararea diferitelor condiţii tehnologice în conformitate cu relaţiile (2), (3) sau (4) permite stabilirea univocă a tehnologiei optime. Aceasta trebuie însă completată de fiecare dată cu analiza aspectelor tehnico-economice corespunzătoare (costul cărbunelui, al liantului, al tehnologiei etc.) pentru a putea alege condiţiile optime de realizare industrială a brichetării.

**Bibliografie**


[1] Thau A.: *Brennstoffschwelung* Bd. I. Halle, 1949.

[2] Seidenschnur F.: *Verwertung bezw. Verwertungsmoeglichkeiten von Braunkohlenkokc.* „Braunkohle" (24), 1925/26.

[3] Teitlin D. G. şi Mihailov I. G.: *Uglebriketnoe proizvodstvo.* Ugletehizdat 1950, pag. 119—135.

[4] Crîlov V. N.: *Fabricarea electrozilor de cărbune şi a celor grafitaţi.* Moscova, 1939.

[5] Jaeppelt A.: *Brikettierung mit Bindemitteln.* In lucrarea : K. Kögel : Brikettierung der Braunkohle. Halle 1949, pag. 630—666.

[6] Rammler E., Knopfe E. şi Kaltofen E.: *Versuche ueber die Brikettierung von Braunkohlenschwelkoks mit Viskose als Bindemittel.* Freiberg. Forschungshefte A7. febr. 1952, pag. 119—127.

[7] Reering W. şi Goecke F.: *Brikettpeche und ihre Bedeutung fuer den Brikettierungsvorgang.* „Glueckauf" 1935.

[8] Blum I.: *Sur l'utilisation rationelle des lignites roumaines.* Bul. de chim. pure et. appl. de la Soc. Roum. des Sciences. Buc.. 1926, No. 4.6.

[9] Blum I., Rosenberg M. şi Kell S.: *Brichetarea lignitilor xiloizi cu smoală — Proces tehnologic.* ICECHIM, 1951.

[10] Blum I., Rosenberg M. şi Calotă M.: *Studiul variaţiei procentului de liant în funcţie de cenuşă din semicocs, la brichetarea semicocsului de lignit cu liant.* Revista Minelor (ASIT), nr. 12, 1957.

[11] Ionescu M. şi Florea Oct.: *Cîteva aspecte ale brichetării lignitilor.* Revista Minelor—ASIT, nr. 11/1957, pag. 532—537.

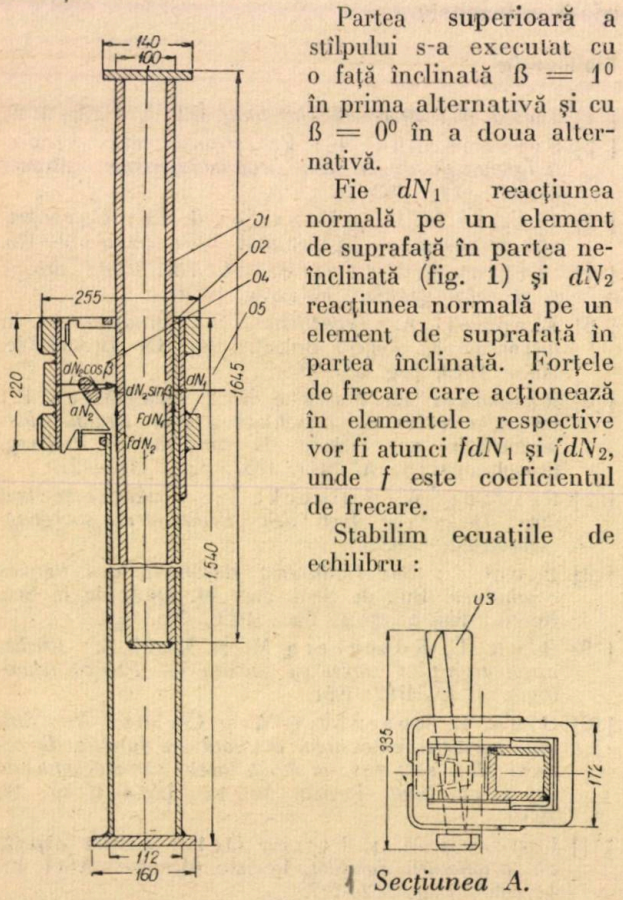
Gf 878/55
LEFORDITVA

# Dimensionarea stîlpilor metalici de susținere din abataj

Ing. **Ilie Constantinescu** și ing. **Alexandru Miclea**

Autorii articolului de față au stabilit pe cale analitico-experimentală că la un stîlp de abataj presiunea din tavan $P$ e preluată în cea mai mare parte de frecarea dintre stîlp și toc și numai o mică parte acționează ca forță de compresiune asupra sistemului de îmbinare a pieselor lacătului : adică din lucrul mecanic pe care-l efectuează presiunea din tavan numai o mică parte reprezintă lucrul de deformare a pieselor lacătului (sistemul de îmbinare).

Pentru aceasta, s-a ales un stîlp de construcție obișnuită în Valea Jiului, executat din materialul OL-38, cu următoarele părți principale componente redate în fig. 1 : 01) partea superioară ; 02) partea inferioară (tocul) ; 03) partea de strîngere inițială ; 04) bacurile lacătului ; 05) inelele de rezistență.




Partea superioară a stîlpului s-a executat cu o față înclinată ß = $1^0$ în prima alternativă și cu ß = $0^0$ în a doua alternativă.

Fie $dN_1$ reacțiunea normală pe un element de suprafață în partea neînclinată (fig. 1) și $dN_2$ reacțiunea normală pe un element de suprafață în partea înclinată. Forțele de frecare care acționează în elementele respective vor fi atunci $fdN_1$ și $fdN_2$, unde $f$ este coeficientul de frecare.

Stabilim ecuațiile de echilibru :




*Secțiunea A.*

Fig. 1.

Proiecția pe verticală :

$$P-\Sigma f dN_1-\Sigma f dN_2 \cos\beta-\Sigma dN_2 \sin\beta=0 \quad (1)$$

Proiecția pe orizontală :

$$\Sigma dN_1+\Sigma dN_2 \sin\beta-\Sigma dN_2 \cos\beta=0 \quad (2)$$

Considerînd $\Sigma dN_i=N_i$, ecuațiile (1) și (2) devin:

$$P-fN_1-fN_2 \cos\beta-N_2 \sin\beta=0 \quad (1')$$

$$N_1+fN_2 \sin\beta-N_2 \cos\beta=0 \quad (2')$$

Înlocuind valoarea lui $N_1$ din (2') în (1') avem :

$$P-f(N_2\cos\beta-f N_2\sin\beta)-f N_2\cos\beta-N_2\sin\beta=0$$

$$P-N_2[2f\cos\beta+(1-f^2)\sin\beta]=0$$

$$N_2=\frac{P}{2f\cos\beta+(1-f^2)\sin\beta} \quad (3)$$

$$N_1=\frac{P(\cos\beta-f\sin\beta)}{2f\cos\beta+(1-f^2)\sin\beta} \quad (4)$$

Printr-o introducere a stîlpului în toc cu distanța $S$, punctul de aplicație al forțelor de frecare $fdN_1$ este deplasat pe verticală cu distanța $S$ ; deci, lucrul mecanic absorbit de această forță de frecare este :

$$L_{1f}=s\Sigma f dN_1=s dN_1.$$

Punctul de aplicație a forțelor $dN_2$ este deplasat pe verticală cu distanța $s$. Forțele $fdN_2$ făcînd cu verticala unghiul β, lucrul mecanic absorbit de aceste forțe va fi :

$$L_{2f}=s\Sigma f dN_2\cos\beta=sfN_2\cos\beta.$$

Prin introducerea stîlpului în toc cu distanța $s$, piesa de legătură se deplasează cu distanța $s_1 = s\,\mathrm{tg}\,\beta$. Prin urmare, forța de frecare $fdN_2 \sin\beta$, care se opune mișcării piesei de legătură, este deplasată pe direcția ei cu distanța $s_1$. Lucrul mecanic absorbit de forțele de frecare care se opun mișcării piesei de legătură va fi deci :

$$L_{3f}=s_1\Sigma f dN_2\sin\beta=s_1 fN_2\sin\beta=sfN_2\sin\beta\cdot\mathrm{tg}\,\beta.$$

Lucrul mecanic total, absorbit de forțele de frecare

$$L_f=\sum_{i=1}^{3}L_{if}=sfN_1+sfN_2\cos\beta+sfN_2\sin\beta\cdot\mathrm{tg}\,\beta$$

Înlocuind valorile lui $N_1$ și $N_2$ scoase din (3) și (4) avem :

$$L_f = s\,P\,\frac{f\,(2\cos\beta - f\sin\beta + \sin\beta\,\mathrm{tg}\,\beta)}{2f\cos\beta + (1-f^2)\sin\beta} \qquad (5)$$

Componenta orizontală a reacțiunii $d\,N_2$ de mărime $dN_2 \cos ß$, este deplasată pe direcția ei cu distanța $s_1$, iar punctul de aplicație al forței de frecare $fdN_2$, a cărei componentă pe direcția de deplasare este $fdN_2 \sin ß$ și care se opune deplasării piesei de legătură, este deplasată și ea cu distanța $s_1$. Lucrul mecanic de comprimare este deci :

$$L_c = s_1(\Sigma\,d\,N_2\cos\beta - \Sigma f\,d\,N_2\sin\beta) =$$
$$= s\,N_2\,\mathrm{tg}\,\beta(\cos\beta - f\sin\beta)$$

Înlocuind valoarea lui $N_2$ din (3), avem :

$$L_c = sP\,\frac{(1-f\,\mathrm{tg}\,\beta)\sin\beta}{2f\cos\beta + (1-f^2)\sin\beta} \qquad (6)$$

Pentru verificare trebuie ca $L_f + L_c = sP$ ; într-adevăr

$$L_f + L_c = sP\,\frac{2f\cos\beta - f^2\sin\beta + f\sin\beta\,\mathrm{tg}\,\beta - \sin\beta - f\sin\beta\,\mathrm{tg}\,\beta}{2f\cos\beta + (1-f^2)\sin\beta} =$$
$$= sP.$$

## Simplificarea formulelor

Cum $f \simeq 0{,}25$ și $\sin\beta < \frac{1}{55}$, rezultă că $f^2\sin\beta <$ $< 0{,}00109$ și $f\sin^2\beta < 0{,}00007$. Putem deci neglija în formulele (5) și (6) valorile lui $f^2\sin\beta$ și $f\sin^2\beta$, în care caz formulele devin:

$$L_f = s\,P\,\frac{2f\cos\beta}{2f\cos\beta + \sin\beta} = sP\,\frac{2f\cos\beta + \sin\beta - \sin\beta}{2f\cos\beta + \sin\beta};$$

$$L_f = sP\left(1 - \frac{\sin\beta}{2f\cos\beta + \sin\beta}\right);$$

$$L_c = sP\,\frac{\sin\beta}{2f\cos\beta + \sin\beta};$$

și în acest caz

$$L_f + L_c = s\,P.$$

În expresiile simplificate ale lui $(L_f)$ și $(L_c)$ se observă imediat că

$(L_c)$ — foarte mic față de $(L_f)$.

Deoarece valoarea coeficientului de frecare $f$ nu este constantă în perioada de lucru a stîlpului de abataj, ci variază, vom căuta să arătăm modul cum influențează această variație a coeficientului de frecare asupra raportului dintre lucrul mecanic de frecare și cel de compresiune, cînd bineînțeles, unghiul de prelucrare al penei de strîngere din lăcătul stîlpului este o valoare ce rămîne întotdeauna constantă, la același tip de stîlp.

S-a căutat în primul rînd să se stabilească valorile practice ale coeficientului de frecare dintre partea superioară a stîlpului și piesele lăcătului, în condițiile de prelucrare și execuție a stîlpilor de abataj confecționați din oțel.

Pentru aceasta s-a ales un stîlp de construcție specială, care în timpul susținerii abatajului transformă în întregime lucrul mecanic produs de forțele din tavan în lucru mecanic de frecare.

Stîlpul ales are forma celui din fig. 1, cu mențiunea că partea superioară s-a executat neînclinată, respectiv unghiul de prelucrare al penei ß = 0

Din construcția și modul de lucru al stîlpului ales pentru studiul variației valorii coeficientului de frecare, se vede că el nu are autoblocare în timpul susținerii abatajului, deoarece suprafețele de contact între partea superioară (01) și bacurile (04) ale stîlpului rămîn tot timpul paralele.

Lucrul mecanic de compresiune a pieselor lăcătului la acest tip de stîlp se realizează prin baterea penei de strîngere inițială (03), eliminîndu-se astfel (spre deosebire de stîlpii cu autoblocare, $\beta > 0^0$) posibilitatea ca acest lucru mecanic de compresiune să fie realizat de presiunea din tavan.

Se mai poate remarca faptul că valoarea forțelor normale de compresiune a pieselor lăcătului este constantă și este în funcție de forța cu care a fost introdusă pana de strîngere inițială.

In aceste condiții, s-a introdus pana de strîngere inițială între bacurile lăcătului, obținîndu-se pentru trei încercări repetate următoarele valori ale forțelor normale $(N)$ :

Poz. *I* de strîngere : $N = 11\,600$ kg ;
Poz. *II* de strîngere : $N = 16\,200$ kg ;
Poz. *III* de strîngere : $N = 18\,350$ kg.

Pentru fiecare din pozițiile de strîngere inițială, stîlpul a fost supus unor încercări privind portanța $P$, obținîndu-se o variație a forțelor înregistrate, conform fig. 2.

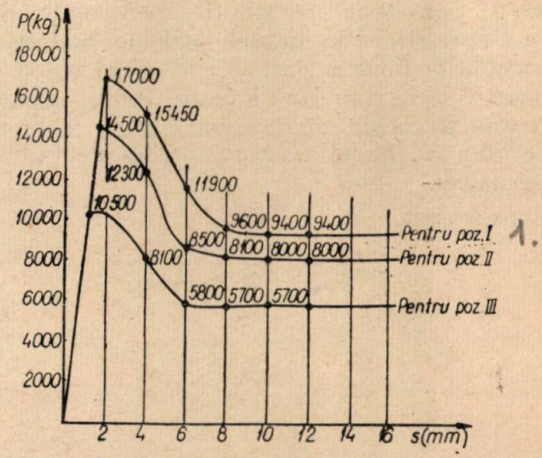



Fig. 2. Variația forței portante $(P)$ a stîlpului în funcție de cedare a acestuia $(s)$.

Intrucît la fiecare din cele trei încercări repetate, valoarea forțelor normale $N$ a rămas constantă pe timpul încercării, rezultă că se poate stabili valoarea coeficientul de frecare $f$ din valorile portanței $P$ prin relația :

$$f = \frac{P}{2N}.$$

De asemenea, pentru că portanţa ($P$) este variabilă în funcţie de cedarea (s), s-au putut întocmi analitic curbele de variaţie a coeficientului $f$ în funcţie de cedarea $s$ a stîlpului (fig. 3).

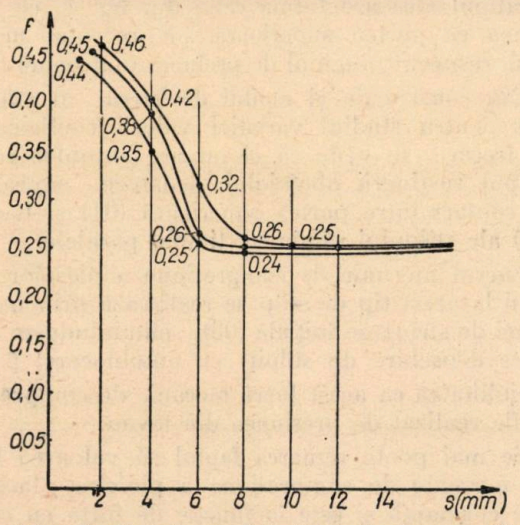



Fig. 3. Variaţia coeficientului de frecare ($f$) în funcţie de cedarea stîlpului ($s$).

Se poate vedea, de asemenea, că limitele de variaţie a coeficientului ($f$) pentru toate cele trei cazuri analizate se menţin aproximativ între valorile 0,24 şi 0,45.

Valorile practice ale coeficientului de frecare, care sînt mari în condiţiile statice şi scad în condiţiile de mişcare, respectiv de cedare a stîlpului, le putem considera corespunzătoare unor feţe neprelucrate de OL-38, cum sînt cazurile stîlpilor metalici de abataj.

Dacă revenim la stîlpii cu autoblocare (fig. 1) şi $\beta > 0$ , considerînd că valorile coeficienţilor de frecare apar şi aici în limitele stabilite (materialul de construcţie fiind acelaşi OL-38), vom putea determina valorile raportului dintre lucrul mecanic de frecare şi cel de compresiune, prin care stîlpul echilibrează lucrul mecanic produs de forţele $P$ din tavan.

Considerînd

$$L_c = sP \cdot \frac{\sin\beta}{2f\cos\beta + \sin\beta}$$

$$L_f = sP\left(1 - \frac{\sin\beta}{2f\cos\beta + \sin\beta}\right)$$

respectiv:

$$sKL_c = L_f$$

sau:

$$\frac{L_f}{L_c} = K.$$

Deoarece solicitarea lacătului este maximă în condiţiile de cedarea stîlpului, respectiv atunci cînd coeficientul de frecare este minim ($f = 0{,}24$), s-au calculat puncte ale variaţiei valorii raportului $K = \frac{L_f}{L_c}$ în funcţie de variaţia unghiului $\beta$ de prelucrare a bacurilor din construcţia stîlpilor de abataj, obţinîndu-se graficul din fig. 4.

Concluziile acestui studiu sînt următoarele:

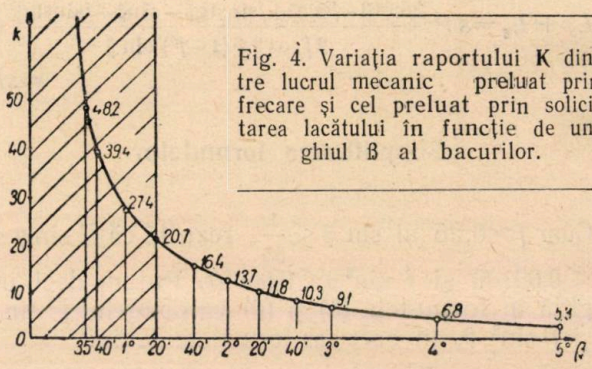



Fig. 4. Variaţia raportului K dintre lucrul mecanic preluat prin frecare şi cel preluat prin solicitarea lacătului în funcţie de unghiul ß al bacurilor.

Inclinarea părţii superioare $\beta$ a stîlpului de susţinere în abataj examinat, cuprinsă între valorile $1^0 > \beta > 0$ , reprezintă o soluţie optimă, deoarece raportul $K$ dintre lucrul mecanic preluat prin frecare $L_f$ şi cel preluat prin compresiunea pieselor lacătului $Lc$ rămîne între valorile $27{,}4 < K < \infty$ ceea ce înseamnă că în acest domeniu lacătul este puţin solicitat. Diagrama din fig. 4 ne arată în ce măsură solicitările lacătului cresc din punctul de vedere analizat, atunci cînd se măreşte unghiul de prelucrare a feţei înclinate $\beta$ .

2378 Ba 10/59
LEFORDITVA

# Rezultate obținute în săparea accelerată a galeriilor la minele trustului minier Baia Mare

Ing. Gabriel F. Popescu

Șeful Producției din Trustul Minier Baia Mare

Problema realizării unor viteze mai mari de înaintare în galerii la exploatările Trustului Minier Baia Mare a constituit în ultimii ani o preocupare mai atentă din partea colectivului de ingineri și tehnicieni ai acestui trust.

In urma directivelor Congresului al II-lea al P.M.R., referitoare la consolidarea bazei materiale a industriei extractive prin crearea de noi rezerve de minereuri, printre muncitorii, tehnicienii și inginerii din bazinul Baia Mare s-a înregistrat o preocupare și mai accentuată în vederea îmbunătățirii vitezelor de săpare, socotită ca una din condițiile îndeplinirii acestei sarcini.

Anul 1957 a marcat primele începuturi promițătoare în direcția măririi vitezelor de înaintare, care s-au concretizat printr-o creștere generală, deși modestă, a vitezelor medii, precum și prin cîteva înaintări mai rapide — realizări de vîrf — cînd s-au obținut :

— 105,5 m la exploatarea minieră Herja, în luna septembrie :
— 113,1 m la exploatarea minieră Săsar, între 9.IX și 8.X ;.
— 122,4 m la exploatarea minieră Capnic în luna aprilie etc.

Consfătuirea regională minieră organizată de ASIT la Baia Mare, în luna septembrie 1957, în urma raportului prezentat și a discuțiilor purtate a stabilit măsurile cele mai potrivite care să conducă la mărirea productivității muncii și a vitezelor de înaintare pentru anul 1958.

Activitatea pe anul 1958 s-a caracterizat atît prin rezultate pozitive pe linia producției, cît și prin alte realizări importante tehnico-economice, între care relevăm mărirea în continuare a vitezelor medii de înaintare la toate minele trustului, datorită măsurilor de organizare întreprinse atît de către conducerea trustului cît și de către conducerile exploatărilor.

Astfel, pentru trimestrul III 1958 au fost organizate la exploatările Baia Sprie, Herja și Capnic patru înaintări rapide, cu obiectivul de a depăși realizările de vîrf obținute în anul trecut și care, conform recomandărilor menționate ale consfătuirii ASIT din 1957, aveau drept scop promovarea și pregătirea, în ritm accelerat, a rezervelor pentru exploatare, îmbunătățirea aerajului minei și crearea unor căi de legătură și transport mai convenabile.

Realizările în cele patru înaintări au fost cuprinse între 150,7 și 218,9 m, și anume :

a) Baia Sprie, direcțională în steril — 150,7 m/lună,
b) Herja, direcțională pe filon — 157,0 m/lună,
c) Capnic, direcțională pe filon, — 190,8 m/lună,
d) Baia Sprie, transversală în steril — 218,9 m/lună.

Aceste înaintări constituie adevărate recorduri în cadrul întregii regiuni miniere Baia Mare pentru perioada de la 23 August 1944 pînă în prezent.

In cele ce urmează, se va prezenta o analiză a vitezelor maxime realizate, a condițiilor de muncă, a modului de organizare, indicii obținuți și concluziile ce se desprind.

*Amplasarea lucrărilor și condițiile de muncă.* Cele patru înaintări menționate au fost stabilite de către colectivul însărcinat cu această problemă, luînd în considerare interesele exploatărilor cu privire la accelerarea deschiderii și pregătirii rezervelor sau ameliorarea unor condiții de aeraj și transport.

Trebuie menționat în primul rînd că galeriile respective au fost săpate în condiții grele de muncă, datorită aerajului dificil, care a constituit o trăsătură comună, precum și datorită durității mari a rocilor. La galeriile executate în mina Baia Sprie este de semnalat și o altă greutate și anume temperatura ridicată, ceea ce reprezintă o caracteristică specifică a acestei mine. La exploatările Herja și Capnic s-au mai adăugat greutățile de acces, întrucît galeriile s-au săpat în orizonturi intermediare.

La exploatarea *Baia Sprie,* cele două înaintări au fost săpate în steril, și anume :

— Galeria direcțională de la orizontul XI est, profil 7,09 m², executată în steril, în culcușul filonului, de la Căminul II spre est. Scopul principal al lucrării a fost îmbunătățirea aerajului în flancul estic, precum și crearea unei căi pentru alimentarea cu rambleu a abatajelor de sub orizontul respectiv, rambleu provenit din complexul de steril, „Coasta" (de la suprafață). Duritatea rocii, constituită din andezite, a fost în medie de categoria II, după scara din Decizia 33/1951.

— Transversala de la orizontul XII vest (raionul II), între Puțul Terezia și Puțul de rambleu, profil 5,30 m² (fig. 1). Scopul lucrării a fost îmbunătățirea transportului de materiale și de rambleu pentru abatajele din orizontul imediat inferior (oriz. XIII). Rocile străbătute au fost andezite cu duritate mare (categ. I, cu viteza de perforare sub 4 cm/min.).

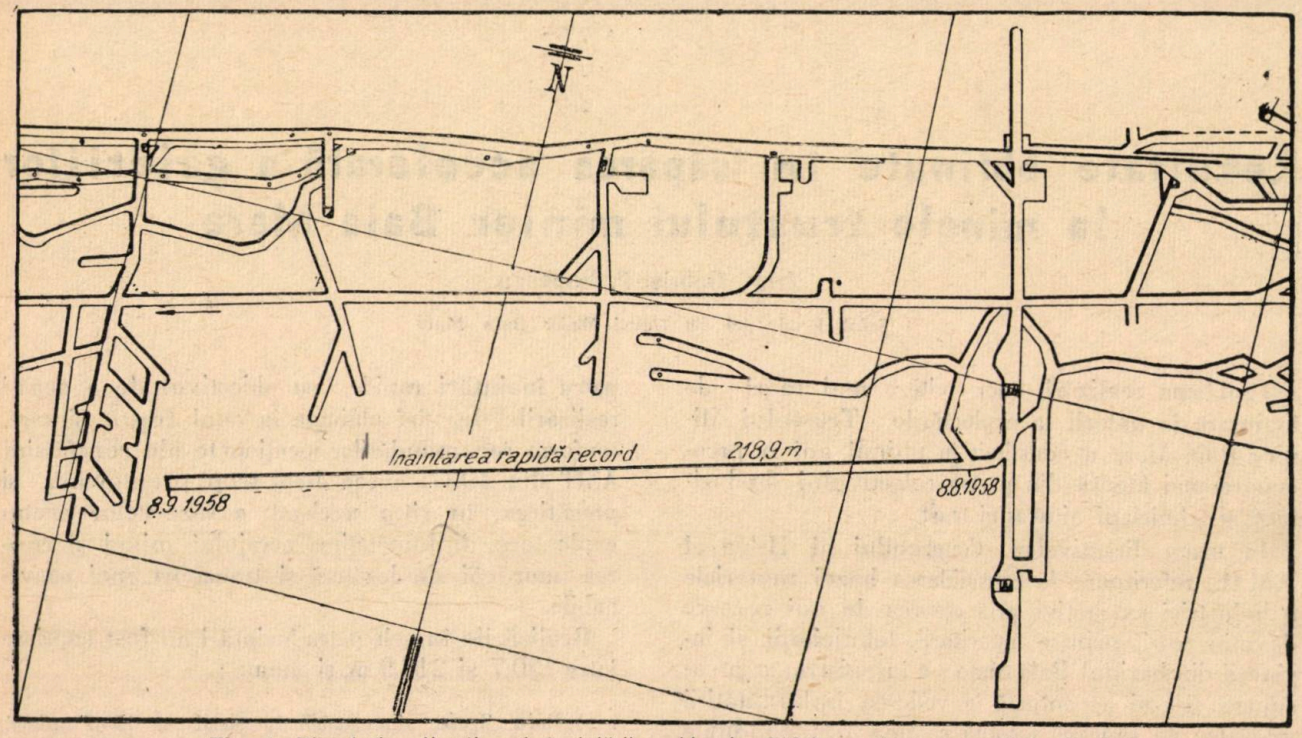



Fig. 1. Planul de situație al înaintării rapide de 218,9 m de la mina Baia Sprie

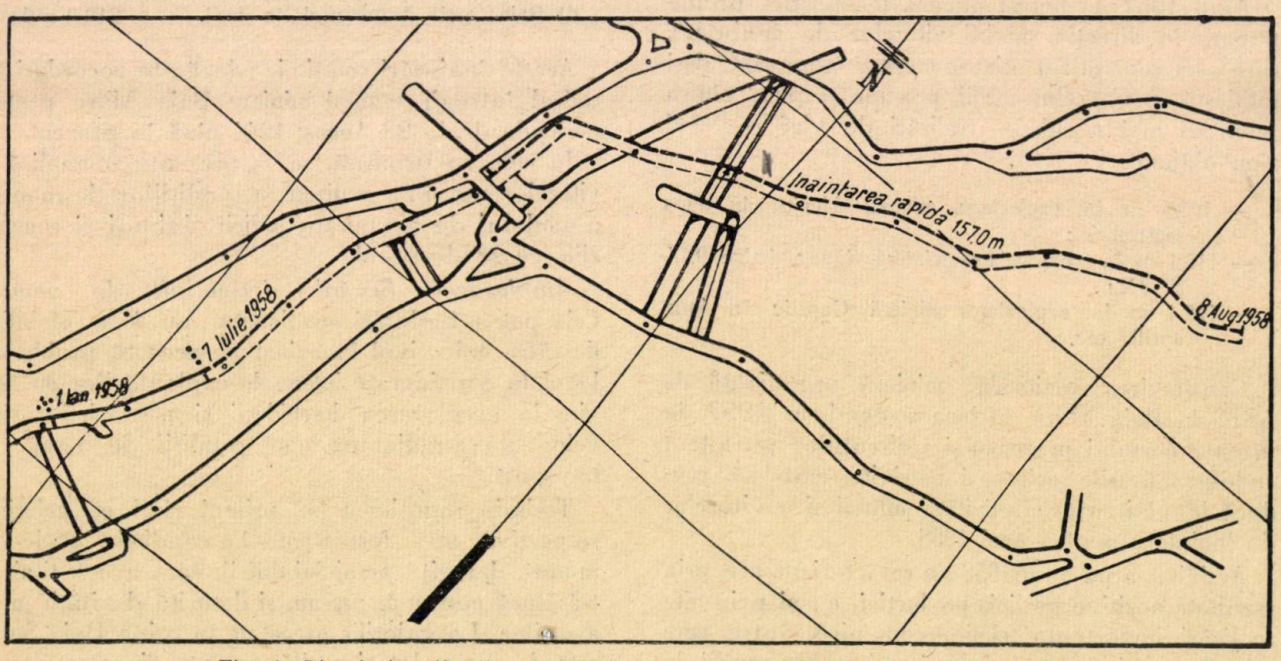



Fig. 2. Planul de situație al înaintării rapide de 157,0 m de la mina Herja

La exploatarea *Herja* (fig. 2) galeria, cu profil 3,87 m², s-a săpat la orizontul intermediar III, direcțional pe filonul I est, având ca scop accelerarea deschiderii și pregătirii spre est a rezervelor existente. Rocile străbătute, prezentînd în medie o du-

ritate de categoria I şi parţial categoria II, cu viteza de perforare de 4-7 cm/min, au constat din umplutură filoniană complexă, cu concentraţie de galenă, blendă, pirită şi calcopirită, în gangă de calcită şi cuarţ, localizată în şisturi grezoase dure. Grosimea filonului a fost de 0,4—1,5 m, cu înclinarea cuprinsă între 70 şi 80°.

La exploatarea *Capnic* înaintarea avînd profilul 4,4 m² s-a efectuat la orizontul intermediar, 66 m direcţional spre nord, pe filonul Iosif (raionul I A), de asemenea cu scopul accelerării deschiderii şi pregătirii pentru exploatare a rezervelor de minereu complex situate în flancul nordic. Rocile străbătute au fost foarte dure şi uneori extradure (viteza de perforare = 1 — 3 cm/min). Filonul urmărit a avut grosimea între 0,7 şi 2,0 m, cu mineralizaţie de sulfuri complexe de metale neferoase, în gangă mai ales de cuarţ şi rodonită, iar uneori de calcită, rodocrozită şi dolomită.

In masa filoniană erau incluse numeroase mici geode, care împiedicau perforarea. Roca înconjurătoare a constat din andezite. O particularitate pe care o relevăm şi care a mărit considerabil greutăţile de execuţie a fost faptul că filonul s-a ramificat în timpul urmăririi direcţionale în trei ramuri, cu numeroase alte apofize secundare, incluzînd între ele intercalaţii mari de steril, cu grosimi de cîţiva metri. Din această cauză, pe lîngă că a fost necesară o asistenţă tehnică suplimentară geologo-minieră, s-a pierdut mult timp cu tatonări pentru identificarea ramurei principale, ceea ce a frînat oarecum din ritmul execuţiei.

Durata de execuţie a celor patru lucrări analizate este arătată în tabela 1.

*Tabela 1*

| 1 Exploatarea | 2 Metraj realizat | 3 Data începerii | 4 Data terminării | 5 Zile calendaristice | 6 Zile efectiv lucrate |
|---|---|---|---|---|---|
| a) Baia Sprie (nr. 1) | 150,7 | 1.VII | 31.VII | 31 | 31 |
| b) Herja | 157,0 | 8.VII | 7.VIII | 31 | 27 |
| c) Capnic | 190,8 | 4.IX | 4.X | 31 | 31 |
| d) Baia Sprie (nr. 2) | 218,9 | 7.VIII | 6.IX | 31 | 31 |

*Organizarea lucrărilor* a ţinut seamă de condiţiile specifice existente şi de experienţa cîştigată succesiv. Aspectele principale organizatorice de semnalat sînt următoarele :

— *Compunerea echipei şi stabilirea schimburilor.* La înaintarea nr. 1 Baia Sprie lucrul a fost organizat iniţial în trei schimburi pe zi de cîte opt ore, trecîndu-se însă după cîteva zile la organizarea în patru schimburi de cîte 6 ore fiecare, corespunzînd fiecărui schimb cîte un ciclu. Brigada a fost compusă din patru echipe a cîte cinci membri, total 20 posturi pe zi.

La înaintarea de la exploatarea Herja lucrarea a fost organizată pe trei schimburi de cîte opt ore, programîndu-se cîte două cicluri pentru fiecare schimb. Brigada a fost compusă din trei echipe de cîte şase oameni, plus un electrolăcătuş de mină pentru deservire, total 19 muncitori pe zi.

La înaintarea nr. 2 de la Baia Sprie ţinîndu-se seama de experienţa cîştigată de la înaintările rapide anterioare, brigada compusă din 24 membri a fost împărţită în patru echipe a cîte şase oameni. Fiecare echipă lucra patru ore, adică efectua un ciclu, după care ieşea din mină, revenind la lucru după 12 ore de odihnă. Notînd echipele cu a, b, c, d, schema de rotaţie era următoarea :

| Ciclurile | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ziua I | a | b | c | d | a | b |
| Ziua II | c | d | a | b | c | d |

după care se repeta în mod analog în zilele următoare. Rezultă că o echipă făcea într-o zi două cicluri (adică opt ore, în două reprize), iar în cealaltă zi numai 1 ciclu (adică patru ore), ceea ce reprezintă pentru cele două zile o medie de şase ore lucrate în 24 ore. In situaţia centralizatoare a indicilor din tabela 2 s-a trecut deci ca durată a schimbului, durata medie de şase ore.

Pe baza rezultatelor satisfăcătoare obţinute cu formula de mai sus, aceeaşi organizare s-a aplicat şi la înaintarea de pe filonul Iosif orizontul — 66, la exploatarea Capnic, unde condiţiile de lucru erau de asemenea foarte dificile.

Se menţionează însă că deoarece la înaintarea de la exploatarea Capnic încărcarea s-a făcut manual datorită profilului mai redus de săpare (4,4 m²), componenţa echipei a trebuit să fie majorată în unele zile cu încă un încărcător, pentru ca operaţiile de încărcare să se poată înscrie în durata planificată a ciclului. Brigada de la Capnic a fost

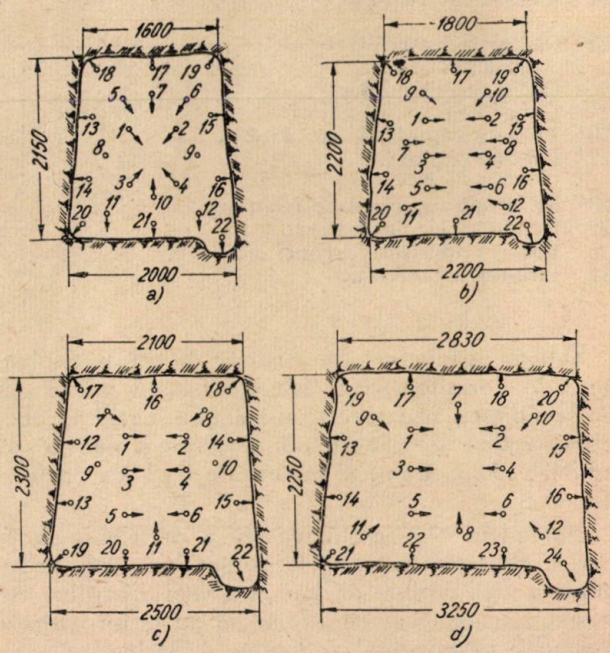



Fig. 3. Schemele de plasare a găurilor la înaintările rapide efectuate în 1958 :
*a)* Herja (3,87 m²). *c)* Baia Sprie nr. 2 (5,30 m²).
*b)* Capnic (4,4 m²). *d)* Baia Sprie nr. 1 (7,09 m²).

compusă deci în final din patru echipe de cîte şapte membri, în total 28 posturi pe zi.

Schimbul muncitorilor, în toate cazurile, s-a făcut la faţa locului.

506, OM — 508 şi CP — 29, brigăzile dispunînd şi de perforatoare de rezervă.

S-a perforat cu schemele în sîmbure — pană la Baia Sprie (fig. *3, c* şi *d)* şi Capnic (fig. 3, *b)* şi cu

*Tabela 2*

**Date tehnice şi indici obţinuţi la înaintările rapide efectuate în trimestrul III/1958 la minele Trustului Minier Baia Mare**

| Nr. crt. | Indici şi date tehnice | Unitate de măsură | Baia Sprie 1.VII 31.VII nr. 1 | Baia Sprie 7.VIII 6.IX nr. 2 | Herja 8.VII 7.VIII | Capnic 4.IX 4.X |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Caracteristici tehnice şi organizatorice* | | | | | |
| 1 | Felul lucrării | — | galerie în steril | transversală | direcţională | direcţională |
| 2 | Profilul | m² | 7,09 | 5,30 | 3,87 | 4,40 |
| 3 | Duritatea rocii (categoria) | — | II | I | I—II | I |
| 4 | Distanţa de transport | m | 200 | 250 | 200 | 150 |
| 5 | Încărcarea materialului | — | mecanic | mecanic | manual | manual |
| 6 | Felul armării | — | nearmat | nearmat | nearmat | nearmat |
| 7 | Cu sau fără canal | — | cu | cu | cu | cu |
| 8 | Felul aprinderii | — | electric | electric | electric | electric |
| 9 | Schema de puşcare (sîmburele) | — | pană | pană | conic | pană |
| 10 | Componenţa echipei | nr. | 4×5=20 | 4×6=24 | 3×6+1=19 | 4×7=28 |
| 11 | Numărul zilelor de lucru | zile | 31 | 31 | 27 | 31 |
| 12 | Durata medie a schimbului | ore | 6 | 6 | 8 | 6 |
| 13 | Durata planificată a unui ciclu | ore | 6 | 4 | 4 | 4 |
| | *Indici obţinuţi* | | | | | |
| 14 | Cicluri realizate | — | 124 | 179 | 132 | 167 |
| 15 | Nr. mediu zilnic de cicluri realizate | — | 4 | 5,8 | 3,6 | 5,5 |
| 16 | Nr. maxim de cicluri realizate pe zi | — | 5 | 7 | 6 | 6 |
| 17 | Avansarea medie pe ciclu | m | 1,215 | 1,223 | 1,19 | 1,14 |
| 18 | Avansarea maximă pe ciclu | m | 1,40 | 1,50 | 1,50 | 1,40 |
| 19 | Avansarea medie pe zi | m | 4,86 | 7,06 | 5,80 | 6,20 |
| 20 | Avansarea maximă pe zi | m | 6,90 | 8,50 | 8,10 | 7,80 |
| 21 | Posturi prestate lunar | — | 555 | 741 | 578 | 762 |
| 22 | Norma de lucru | m/post | 0,14 | 0,15 | 0,20 | 0,14 |
| 23 | Depăşirea normei | % | +82 | +97 | +55 | +79 |
| 24 | Randament realizat | m³/post | 1,92 | 1,56 | 1,05 | 1,10 |
| | | ml/post | 0,272 | 0,295 | 0,272 | 0,25 |
| 25 | Cîştig mediu realizat din care: | lei/post | 101,62 | 107,53 | 83 | 97 |
| 25a | Cîştig mediu minier | lei/post | 120,00 | 130,53 | 103 | 118,50 |
| 25b | Cîştig mediu încărcători | lei/post | 88,80 | 93,56 | 73 | 87,60 |
| 26 | Prime excepţionale acordate | lei | 4 000 | 17 750 | 6 000 | — |
| 27 | Consum explozivi | kg/m | 13,9 | 18,1 | 9,964 | 14,2 |
| | | kg/m³ | 1,96 | 3,41 | 2,58 | 3,20 |
| 28 | Nr. mediu de găuri pe ciclu | — | 24,1 | 22,0 | 22,0 | 22,0 |
| 29 | Lungimea medie a găurilor | m | 1,30 | 1,31 | 1,24 | 1,30 |
| 30 | Consum specific de găuri | m/m³ | 3,65 | 4,47 | 5,95 | 5,65 |
| 31 | Înaintarea realizată | m | 150,7 | 218,9 | 157,0 | 190,8 |

Odihna echipelor s-a asigurat de către exploatare, în dormitoare speciale, în incinta minei sau în apropiere, cu cazare şi alimentare îngrijită, atenţie deosebită acordîndu-se în acest sens mai ales la ultimele două înaintări organizate (la Baia Sprie şi Capnic).

Subliniem că această măsură a contribuit simţitor la obţinerea rezultatelor superioare, prin organizarea unei odihne dirijate şi a unei discipline corespunzătoare, ceea ce a făcut să nu se înregistreze fluctuaţii de personal şi absenţe de la lucru.

Perforarea s-a făcut cu cîte două perforatoare în front, susţinute pe coloane pneumatice. S-au utilizat perforatoare grele de 29-30 kg, de tipurile OM-

sîmbure conic la Herja (fig. 3, *a),* cu menţiunea că la înaintările pe filon schemele nu au putut avea un caracter prea rigid, trebuind uneori să fie adaptate variaţiei locale a umpluturii filoniene. La înaintările în steril, în special la înaintarea nr. 2 Baia Sprie, precum şi la direcţionala pe filonul de la Herja (însă în mai puţine cazuri), s-a folosit uneori şi sîmburele prelungit.

Perforarea găurilor s-a făcut, în general, cu sfredele avînd floare în daltă simplă, armate cu plăcuţe din aliaje dure şi parţial cu capete detaşabile, conform indicaţiilor din tabela 3.

Plăcuţele utilizate la armare erau pobedit de marca BK-8 cu o grosime de 8 mm şi unghiul tăie-

tor de 110°, precum şi de marca BK-15, cu grosime de 10 mm şi unghiul tăietor de 120°. Diametrul florii sfredelului a fost de 36 mm, în unele cazuri de 34 mm şi mai rar de 38 mm.

al muncitorului şi reducînd timpul de perforare al unei găuri, prin majorarea vitezei nete de avansare.

Explodarea găurilor s-a făcut pe cale electrică. Explozivul folosit a fost exclusiv dinamita tip

*Tabela 3*

**Dotarea cu utilaje şi scule a înaintărilor rapide efectuate în trimestrul III 1958**

| Nr. crt. | Specificare | Unitatea de măsură | Baia Sprie 1.VII 31.VII Nr. 1 | Baia Sprie 7.VIII 6.IX Nr. 2 | Herja 8. VII 7.VIII | Capnic 4.IX 4.X |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Perforatoare tip 29 kg | buc. | 4 | 6 | 3 | 4 |
| 2 | Coloane pneumatice tip At. C. | buc. | 3 | 4 | 3 | 6 |
| 3 | Ciocan de abataj, 13 kg | buc. | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 4 | Furtun de aer, d=19 mm | m | 40 | 40 | 30 | 60 |
| 5 | Furtun de apă, d=13 mm | m | 30 | 25 | 30 | 60 |
| 6 | Sfredele normale, 22 şi 25 mm | buc. | 40 | 60 | 30 | 60 |
| 7 | Capete detaşabile | buc. | 20 | — | 50 | — |
| 8 | Chei de sfredele 7/8", 1" | buc. | 4 | 4 | 2 | 4 |
| 9 | Sfredele armate cu plăcuţe | buc. | 90 | 232 | 80 | 380 |
| 10 | Chei pentru perforator | buc. | 4 | 4 | 2 | 4 |
| 11 | Cablu electric dublu | m | 150 | 150 | 100 | 300 |
| 12 | Explozoare tip mediu | buc. | 2 | 2 | 1 | 2 |
| 13 | Lopeţi mină | buc. | 2 | 4 | 4 | 8 |
| 14 | Coveţi mină | buc. | 5 | 4 | 4 | 10 |
| 15 | Sape | buc. | 5 | 4 | 4 | 20 |
| 16 | Placă metalică de 4—8 mm | m² | 12 | 12 | 10 | 12 |
| 17 | Dîrg | buc. | 2 | 2 | 2 | 4 |
| 18 | Burător de lemn | buc. | 6 | 8 | 6 | 10 |
| 19 | Provizoare de cf. tip 9,3 | buc. | 4 | 6 | 4 | 4 |
| 20 | Macaz mobil tip 9,3 | buc. | — | — | 1 | — |
| 21 | Maşină de încărcat | buc. | 2 | 2 | — | — |
| 22 | Vagonete de 0,4 m³ | buc. | — | — | 2 | 4 |
| 23 | Ventilatoare pneumatice | buc. | 2 | — | 2 | — |
| 24 | Ventilatoare electrice | buc. | — | 2 | — | 2 |
| 25 | Transformator 380/220 V | buc. | — | 1 | — | 1 |
| 26 | Secure de mînă | buc. | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 27 | Lat cu pinten | buc. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 28 | Poloboc | buc. | 1 | 1 | 1 | 1 |

Sfredelele normale din oţel-carbon, cu floarea în cruce, s-au folosit numai pentru începerea (prusturirea) găurilor, conform instrucţiunilor tehnologice uzuale la minele trustului pentru lucrul cu sfredele armate.

Pentru asigurarea aerului comprimat în front (la presiunea de 5,5 at) s-au luat măsuri speciale de distribuire. Totuşi, în unele perioade, presiunea nu a fost suficientă datorită dificultăţilor privind energia electrică.

Perforarea găurilor s-a efectuat exclusiv cu injecţie de apă, alimentarea făcîndu-se de la conductele din reţeaua de apă industrială a sectorului. Pentru evitarea eventualelor stagnări provenite din lipsa apei, la săparea galeriei nr. 2 de la Baia Sprie s-au luat şi măsuri suplimentare de siguranţă, montîndu-se în apropierea frontului un bazin de circa 3 m³.

Susţinerea perforatoarelor s-a făcut cu coloane pneumatice cu piston simplu, afară de două cazuri în care coloanele erau cu piston dublu (telescopic). Prin manipularea lor potrivită, astfel ca să aibă o înclinare corespunzătoare faţă de axul sfredel-perforator (130—150°),se obţine nu numai susţinerea perforatorului, dar şi mărirea considerabilă a presiunii asupra sfredelului uşurînd efortul de apăsare D.IIL. Indicii de consum relativ mai mari (mai ales în cazul înaintării nr. 2) se explică prin necesitatea de a se evita ratarea atacului, precum şi prin necesitatea de a se obţine o granulaţie corespunzătoare pentru maşina de încărcat. În toate cazurile, s-au folosit explozoare cu excepţia înaintării nr. 2 Baia Sprie, unde, la cîtva timp după începerea înaintării, s-au făcut amenajările pentru folosirea conform NTS a curentului de la reţea (110 V), deoarece începuseră să devină prea numeroase cazurile de găuri state. Împuşcarea s-a făcut de către artificierul de schimb al revirului, ajutat de şeful de echipă.

*Încărcarea materialului* la înaintările sub 200 m (de la Herja şi Capnic) s-a făcut manual, în timp ce la înaintarea record de 218,9 m de la Baia Sprie s-a folosit maşina de încărcat, tip Unio. Încărcarea manuală s-a făcut cu lopeţi, de pe table de fier aşezate pe vatră înainte de explodarea găurilor.

La înaintarea nr. 1 Baia Sprie materialul a fost evacuat cu maşina de încărcat sovietică P.M.L.-5, brigada avînd o maşină Unio de rezervă. De asemenea s-a experimentat evacuarea cu maşina — screper tip Unio de 8 kW, însă fără rezultat, din cauza greutăţilor de ancorare a rolelor la front şi în general a manipulării anevoioase.

În ce privește comportarea mașinilor de încărcat, menționăm că mașina sovietică tip P.M.L.-5 a dat satisfacție mai mare, fiind mai robustă, în timp ce mașina Unio este mai ușoară și ca atare nu are suficientă inerție la pătrunderea în material.

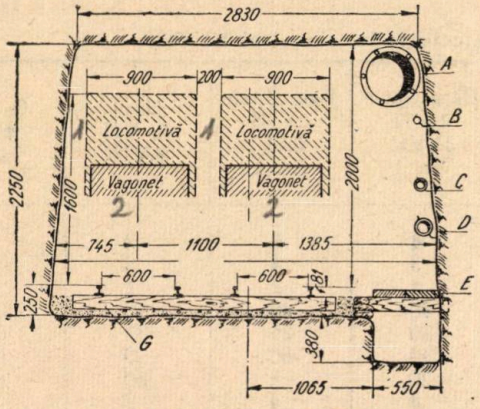



Fig. 4, a. Inaintarea nr. 1 Baia Sprie. Amenajarea definitivă.
Profil de săpare: 7,09 m².
Profil util: 6,06 m².

La înaintările direcționale de la Herja și Capnic nu s-au utilizat mașinile de încărcat, din cauza profilului necorespunzător gabaritului mașinilor, dar mai ales din cauza amplasării galeriilor respective la orizonturi intermediare fără legătură cu puțul,

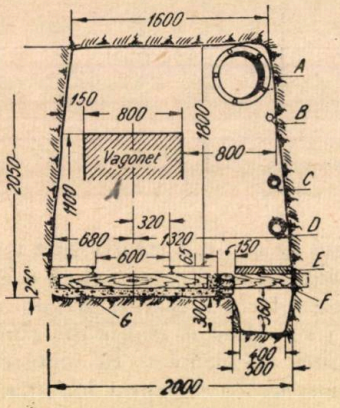



Fig. 4, b. Inaintarea direcțională Herja. Amenajarea definitivă.
Profil de săpare: 3,87 m².
Profil util: 3,24 m².
*A* — tub de aeraj ϕ 400 mm; *B* — cablu electric; *C* — conductă de apă; *D* — conductă de aer comprimat; *E* — 50x250x4000; *F* — fiecare a doua traversă trece peste canalul de apă; *G* — 120x140x1200.

unde accesibilitatea nu putea fi asigurată pentru aceste utilaje. O altă considerație prohibitivă a fost și greutatea volumetrică ridicată a minereului, așa după cum s-a arătat și prin experimentele cu mașina de încărcat tip Unio întreprinse anterior la alte fronturi.

Distanța de transport nu a depășit 250 m, vagonetele fiind transportate manual din front, pînă la dublele amenajate provizoriu. La înaintările de la Herja și Capnic, minereul era culbutat în rostogoalele colectoare de pe orizontul intermediar, la care erau plasate lucrările, echipa dispunînd de două respectiv patru vagonete basculante de 0,4 m³.

Locurile de muncă au fost *asigurate în mod suficient cu materiale importante* (sfredele, șine, traverse, burlane, conducte) încă înainte de începerea înaintării, în cantitățile necesare întregului volum de executat. În ce privește dotarea tehnică a echipelor, aceasta este prezentată în tabela 3.

*Iluminatul* frontului s-a făcut cu lămpi de carbid, cu excepția frontului de la Capnic, unde s-a amenajat o instalație de iluminat electrică, atît la front cît și pe traseul de transport. A fost folosit în acest scop un transformator de mină de la 380 la 220 V.

*Aerajul* s-a realizat local, cu ajutorul tuburilor de aeraj din tablă zincată cu ∅ 300, respectiv 400 mm, utilizîndu-se ventilatoare pneumatice tubulare la înaintarea nr. 1 Baia Sprie și la Herja, res-

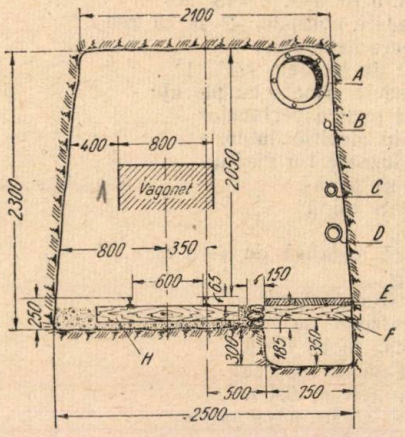



Fig. 4, c. Inaintarea nr. 2 Baia Sprie (înaintarea record). Amenajarea definitivă.
Profil de săpare: 5,30 m².

pectiv ventilatoare electrice la înaintarea nr. 2 Baia Sprie și la Capnic. În general aerajul a fost aspirant, cu unele excepții cînd s-a aplicat aerajul refulant, în scopul ventilării mai rapide a frontului. După intrarea în front, înainte de încărcare, mate-

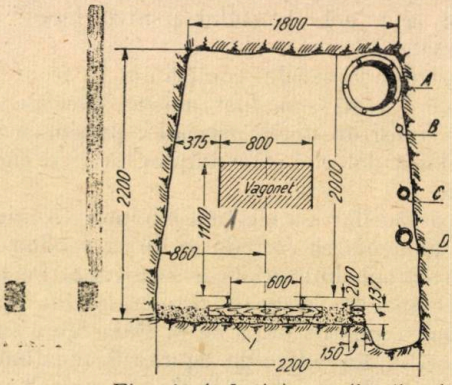



Fig. 4, d. Inaintarea direcțională Capnic. Amenajarea definitivă.
Profil de săpare: 4,40 m².

rialul era intens stropit cu apă, pentru dizolvarea gazelor nocive (oxizi de azot) rezultate din explozie și pentru îndepărtarea prafului.

*Amenajarea* finală a galeriilor s-a făcut conform profilelor tipizate în vigoare: cu cale ferată, con-

ducte de apă şi aer comprimat, cablu electric şi burlane de aeraj, canal de apă (fig. 4, *a, b, c, d*). Galeriile nu au necesitat armare. Calea ferată folosită în transversalele de la Baia Sprie a fost de tipul 13,75 kg/m, iar şina utilizată la direcţionalele de la Herja şi Capnic a fost de tipul 9,3 kg/m. Calea ferată a fost montată de către echipă la al 6-lea, respectiv al 8-lea ciclu. S-au folosit traverse de mină de stejar, parţial de fag. Ecartamentul căii a fost de 600 mm.

Echipele au fost instruite amănunţit, anticipat, asupra organizării şi sarcinilor ce revin fiecărui membru. Componenţii echipei au fost selecţionaţi dintre minerii cei mai calificaţi pentru lucrări de înaintare. Condiţiile de salarizare (tarife şi prime) li s-au făcut cunoscute cu anticipaţie. Asistenţa tehnică s-a asigurat în mod special, fixîndu-se cîte un responsabil aparte pe fiecare schimb, însărcinat exclusiv cu înaintarea (fără alte obligaţii de supraveghere în sector). Responsabilul de ansamblu a fost în fiecare caz şeful raionului.

Datele comparative şi indicii obţinuţi de la cele patru înaintări rapide sînt redate în tabela 2.

Din aceste date se desprinde că indicii realizaţi au fost din ce în ce mai buni, pe măsura creşterii experienţei de execuţie, de organizare şi de coordonare. Se poate observa că înaintarea maximă (Baia Sprie cu 218,9 m) are în genere indicii cei mai favorabili.

Considerînd indicii mai importanţi realizaţi la prima înaintare în luna iulie 1957 la Baia Sprie egali cu 100, variaţia la celelalte lucrări ulterioare este prezentată în tabela 4.

*Tabela 4*

| Denumirea indicilor | % faţă de înaintarea nr. 1 | | |
|---|---|---|---|
| | Herja | Baia Sprie (nr. 2) | Capnic |
| Indice ciclic mediu (cicluri/zi) | 89 | 145 | 138 |
| Avansare medie pe ciclu (m/ciclu) | 98 | 101 | 94 |
| Avansare medie pe zi (m/zi) | 119 | 145 | 131 |
| Randament de înaintare (m/post) | 100 | 108 | 92 |
| Consum de explozivi (kg/m³) | 131 | 175 | 163 |
| Inaintare lunară (m) | 104 | 145 | 127 |

În legătură cu datele prezentate, constatăm că indicele ciclic mediu a fost în creştere, ca urmare a organizării perfecţionate menţionate anterior. Indicele de avansare medie pe ciclu (pasul înaintării) s-a menţinut în general în limite apropiate de 1,20 m, cu excepţia indicelui de la Capnic care a fost cu circa 6% mai scăzut (1,14 m), datorită durităţii mai ridicate a rocii. Din aceşti doi indici corelaţi a rezultat variaţia valorilor indicelui de avansare medie pe zi.

În ceea ce priveşte *înaintarea specifică* (m/post), trebuie să observăm de asemenea o valoare mai redusă (cu circa 8%) la înaintarea de la Capnic, fapt care este în legătură tot cu duritatea mai mare a rocii, precum şi cu încărcarea manuală a materialului, ceea ce a necesitat, după cum s-a mai arătat, un plus de posturi prestate. Întrucît înaintarea specifică este un indice influenţat direct de profilul de înaintare, pentru comparabilitate s-au prezentat în tabela 2 şi indicii de productivitate fizică (sau

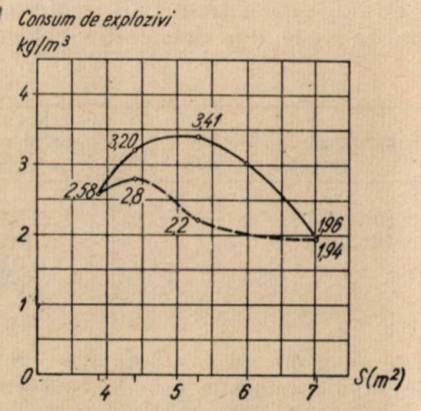



Fig. 5. Variaţia consumului de explozivi la înaintările rapide.
consumul realizat — — — consum normal după Protodiaconov.

randamente de înaintare) exprimaţi în m³/post. Din examinarea acestora, rezultă că la înaintările în steril s-au obţinut randamente mai mari cu 40—80% faţă de înaintările pe filon, datorită atît încărcării mecanizate, cît şi caracteristicilor petrografice şi mineralogice. În raport cu randamentul mediu de înaintare din anii precedenţi (0,76 m³/post la lucrări orizontale), randamentul realizat în 1958 la cele patru înaintări rapide analizate (1,47 m³/post) reprezintă o creştere cu aproape 100% (193,5%), iar faţă de randamentele obţinute la înaintările rapide din anul 1957 creşterea este de asemenea importantă (+ 23%). Avînd în vedere condiţiile mai dazavantajoase din punct de vedere al tăriei rocii, aerajului, accesibilităţii la frontul de lucru, precum şi faptul că la 3 din cele 4 înaintări rapide săpate în 1958 durata schimbului a fost mai redusă (6 ore), randamentele superioare rezultate au fost consecinţa directă a unei organizări îmbunătăţite.

Despre variaţia *consumului specific de explozivi* s-a făcut menţiune anterior. Faţă de consumurile medii obţinute la săparea lucrărilor miniere orizontale la minele respective, consumul specific de explozivi (kg/m³) arată o majorare de 35—39%. Variaţia consumurilor este ilustrată pirn diagrama din fig. 5, unde este reprezentată alura curbei indicelui $q$ de consum în funcţie de secţiunea galeriei, atît pentru valorile realizate cît şi pentru valorile normate. Se menţionează că normarea s-a făcut după formula recomandată de Protodiaconov:

$$q = \frac{1}{a} \cdot \sqrt{\frac{f}{s}} \cdot$$

După cum rezultă din diagramă, faţă de consumurile normate, numai la înaintările de la Herja şi Baia Sprie (galeria nr. 1) s-au înregistrat consumuri apropiate. La Capnic şi la galeria nr. 2 Baia Sprie, ecartul consumurilor specifice realizate faţă de cele normate a fost de 14%, respectiv 55% în

plus. S-a urmărit în principal să se evite ratarea atacurilor.

In legătură cu *coeficienții de rupere* ai găurilor, se observă că prin plasarea judicioasă a găurilor și mai ales prin buraj îngrijit, cu toate că burajul s-a făcut cu lut, s-au obținut indici corespunzători, după cum se vede din datele din tabela 5.

*Tabela 5*

| 1 Înaintarea rapidă de la | 2 Coeficient de rupere al găurilor, % |
|---|---|
| Baia Sprie (nr. 1) | 0,93 |
| Baia Sprie (nr. 2) | 0,94 |
| Herja | 0,96 |
| Capnic | 0,88 |

*Numărul de găuri pe* 1 m² *de front* realizat la înaintările rapide analizate este în concordanță cu indicii menționați în literatură (a se vedea „Indicatorul tehnic în minerit", pag. 276), ceea ce rezultă din datele pe care le arătăm în tabela 6.

*Tabela 6*

| 1 Înaintarea rapidă de la | 2 Număr de găuri pe m² de front |
|---|---|
| Baia Sprie (nr. 1) | 3,40 |
| Baia Sprie (nr. 2) | 4,15 |
| Herja | 4,52 |
| Capnic | 5,00 |

Perforarea s-a făcut cu două perforatoare în front revenind următoarea suprafață de atac pe 1 buc. perforator plasat (tabela 7).

*Tabela 7*

| 1 Înaintarea rapidă de la | 2 m² de front pentru 1 perforator |
|---|---|
| Baia Sprie (nr. 1) | 3,55 |
| Baia Sprie (nr. 2) | 2,65 |
| Herja | 1,93 |
| Capnic | 2,20 |

Este interesant de relevat că *indicele de salariu specific,* înțelegînd prin aceasta cota de salarii, exclusiv primele excepționale, revenind per metru de înaintare a scăzut o dată cu creșterea parametrului de înaintare lunară, ca urmare a corelației directe cu ceilalți indici expuși anterior. Desigur că la această împrejurare au mai influențat și alți factori: scări deosebite de salarizare de la mină la mină, profile și uneori durități diferite, deci tarife unitare diferite etc. Se exceptează situația de la Capnic, derivată și din parametrii deosebiți ce au fost amintiți deja, care au făcut ca elementul de salariu pe metru săpat să fie mai ridicat cu 4%.

Față de tarifele uzuale aplicate la săparea lucrărilor orizontale, tarifele practicate la cele 4 înaintări rapide au trebuit să fie încă de la început modificate, corespunzător modificării formației-tip a echipei, în funcție de numărul și încadrarea membrilor brigăzii, luîndu-se ca bază normele de lucru în vigoare (respectiv normele din Decizia nr.

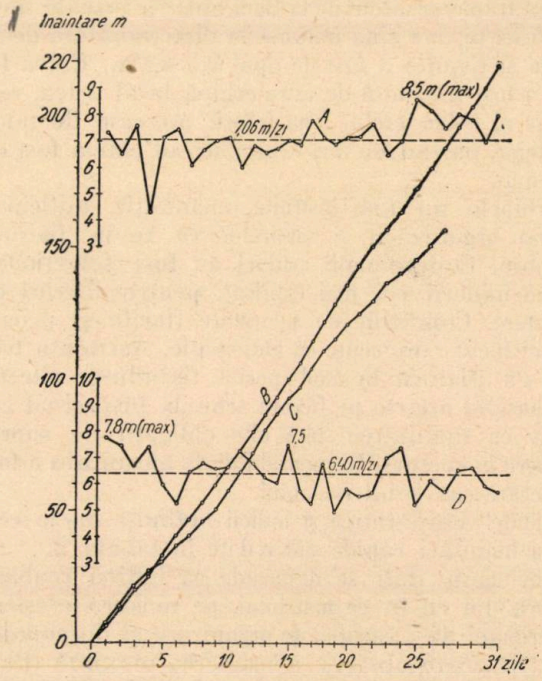



Fig. 6. Diagrama avansărilor zilnice și a avansărilor cumulate zilnice.
*A* — Baia Sprie nr. 2 (218,9 m/lună), realizări zilnice; *B* — Baia Sprie nr. 2 (218,9 m/lună), realizări cumulate; *C* — Herja (157,0 m/lună), realizări cumulate; *D* — Capnic (190,8 m/lună), realizări zilnice

33/1951 afectate de coeficienții de corecție specifici fiecărei mine).

Calculul salariilor s-a făcut cu tariful III prevăzut prin sistemul îmbunătățit de salarizare, întrucît normele și planul de lucru au fost depășite considerabil (a se vedea tabela 2). De pildă cîștigul mediu pe post revenind unui miner a reprezentat o creștere față de încadrarea tarifară de 2-2,5 ori.

Este de asemenea de remarcat că *ritmicitatea* lucrărilor a fost în general satisfăcătoare, după cum se ilustrează prin diagramele din fig. 6, în care sînt reprezentate variațiile realizărilor zilnice pentru o galerie în steril (Baia Sprie 218,9 m) și pentru o galerie în filon (Capnic 190,8 m), precum și realizările cumulative pe zile, de asemenea pentru o galerie în steril (Baia Sprie nr. 2) și pentru o galerie în filon (Herja 157,0 m). Respectarea ciclicității programate este prezentată în tabela 8.

*Tabela 8*

| 1 Înaintarea rapidă de la | 2 % de realizare a numărului de cicluri programate | 3 Nr. de cicluri pierdute |
|---|---|---|
| Baia Sprie (nr. 1) | 100,0 | — |
| Baia Sprie (nr. 2) | 96,5 | 7 |
| Herja | 81,5 | 30 |
| Capnic | 90,0 | 19 |

Cu toate că numărul de cicluri programate nu s-a putut îndeplini, cu o singură excepție, așa cum rezultă din datele prezentate, din cauza dificultăților menționate în cele expuse anterior, totuși datorită majorării pasului de înaintare prin o lungime medie a găurilor mai mare și printr-un coeficient de rupere îmbunătățit, s-a reușit să se obțină depășirea metrajului planificat la fiecare din înaintările rapide analizate, cu valori cuprinse între 7 și 11%.

## Concluzii

Inaintările rapide înregistrate în cursul trimestrului III/1958 la cîteva din minele Trustului Minier Baia Mare au scos din nou la iveală existența posibilităților interne de a se obține, chiar în condițiile unei înzestrări tehnice relativ modeste, *însă printr-o organizare corespunzătoare,* realizări la un nivel considerabil crescut față de realizările medii obișnuite (de 13-19 ori mai mari).

In urma experienței cîștigate, se poate întrevedea posibilitatea obținerii unor noi rezultate de vîrf menite să contribuie la realizarea într-un timp scurt a unor obiective principale ale exploatărilor. În acest fel va fi posibilă concentrarea lucrărilor, respectiv restrîngerea punctelor de atac aflate simultan în lucru, fapt care va avea consecințe favorabile din punct de vedere organizatoric și tehnico-economic, și anume :

— utilizarea intensivă și extensivă a utilajului și instalațiilor ;
— deservire mai ușoară, dat fiind numărul mai restrîns de fronturi ;
— conducere și coordonare a lucrărilor mai eficace ;
— întreținere mai redusă a căilor de acces și transport etc.

După terminarea programului stabilit în fronturile respective, echipele, inclusiv organizarea aferentă, urmează a fi transferate în alte puncte ale minei, conform programului de lucru anual al minei.

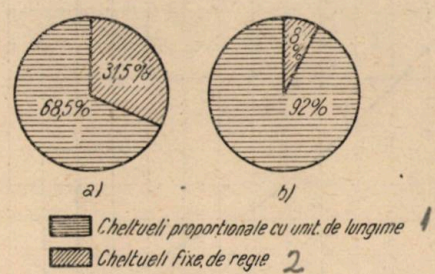



Fig. 7. Structura prețului de cost al unui metru de galerie.
*a* = la o viteză de 40 m/lună.
*b* = la o viteză de 218,9 m/lună.

Este de observat, în baza realizărilor și a analizei făcute, că *prețul de cost* al lucrărilor de înaintare — adică indicatorul tehnico-economic sintetic al activității — este influențat favorabil. Intr-adevăr, în timp ce cheltuielile directe (salarii, materiale, energie) cresc proporțional cu metrajul efectuat, cu alte cuvinte rămîn constante pe unitatea executată (m) sau au numai o ușoară creștere (salariile din cauza tarifelor crescînde, explozivii din cauza spiritului de precauție etc.) — în același timp restul cheltuielilor, adică cheltuielile indirecte, de regie (a căror pondere în structura prețului de cost este apreciabilă, de peste 31%), rămîn constante

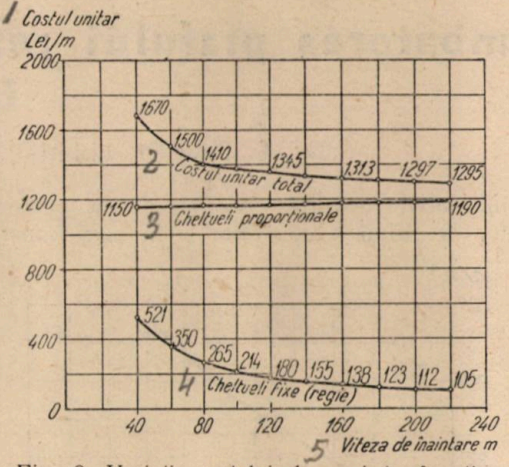



Fig. 8. Variația prețului de cost în funcție de viteza de înaintare.

față de creșterea metrajului efectuat, cu alte cuvinte se diminuează prețul de cost pe unitatea executată (m), determinînd în final un preț de revenire pe metru săpat mult mai redus.

Intr-adevăr, ponderea în structura prețului de cost a cheltuielilor de regie, al căror volum total rămîne constant (sau variază foarte puțin), oricare ar fi variația metrajului excavat, scade de la 31,5% în cazul unei viteze de 40 m/lună pînă la 8% în cazul unei viteze de 218,9 m/lună (respectiv înaintarea record obținută la Baia Sprie în august 1958), ceea ce este reprezentat în fig. 7. Variația prețului de revenire al unui metru de galerie în funcție de viteza de săpare a lucrării este redată prin curbele din fig. 8. Calculele s-au făcut în baza Normelor de Deviz pentru lucrări de construcții miniere ale M.I.G., D.C.M., ediția 1958, rezultînd că în cazul vitezei lunare de 218,9 m, prețul de cost total al unității de lungime a galeriei scade cu 22,5% față de prețul de cost în ipoteza unei viteze de 40 m/lună, luată ca bază.

Această concluzie apare bine evidențiată în situațiile contabile, în cazul lucrărilor din contul de investiții.

Nu aceeași este însă situația în cazul lucrărilor de înaintare suportate din contul producției, unde creșterea vitezelor de înaintare poate influența negativ prețul de cost al tonei de minereu extras, dacă proporția dintre lucrările de deschidere — pregătire și cele de exploatare nu este judicioasă, dacă lucrările de înaintare nu sînt și producătoare de minereu și în fine dacă eșalonarea cheltuielilor pe contul 136 al cheltuielilor anticipate (privind producția viitoare) nu este corespunzător făcută. Oricum, este posibilă o dereglare a unora din in-

dicii principali ai exploatării, ca de pildă depăşirea necorespunzătoare a fondului de salarii, însă aceasta este doar un dezavantaj aparent, care principial poate fi evitat printr-o planificare adecvată dacă creşterea vitezelor de înaintare se face în mod organizat, stabilit cu anticipaţie şi nu în mod întîmplător.

Colectivul tehnico-ingineresc al Trustului Minier Baia Mare are în programul său de activitate viitoare realizarea unei creşteri cu cel puţin 40% a vitezelor medii de săpare obţinute pînă în prezent, iar în ceea ce priveşte înaintările rapide continuarea organizării de noi lucrări-model, cu obiectivul de a se ajunge şi depăşi 250 m/lună.

# Combaterea prafului rezultat la operaţiile de explozie în mină *)

Dr. C. Raucher, chimist M. Radu, dr. A. Butuc, ing. A. Szász

Combaterea prafului rezultat de la perforarea găurilor de mină a constituit şi în ţara noastră o

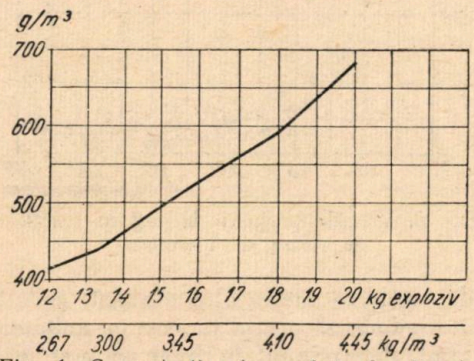



Fig. 1. Concentraţia de praf în funcţie de cantitatea de exploziv. In ordonată concentraţia de praf în g/m³; în obscisă cantitatea totală de exploziv consumată în frontul de lucru, respectiv m³ de rocă abatată, (după A. F. Sacicov).

preocupare serioasă, atît pe linie de cercetări, cît şi în practică, prin aplicarea perforajului umed pe o scară din ce în ce mai largă.

Prin introducerea perforajului umed simplu sau cu substanţe tensio-active, operaţia de perforare a găurilor de mină a încetat de a mai fi sursă principală de producere a prafului silicogen, locul acestuia fiind preluat de alte surse de prăfuire, dintre care cele mai importante sînt operaţiile de explodare şi de încărcare — descărcare [1].

Producerea prafului în lucrările de explodare depinde de următorii factori principali : cantitatea de exploziv utilizat, adîncimea găurilor, duritatea şi compoziţia minerală a rocilor (A. F. Sacikov).

Folosind tabelele din lucrarea lui Sacikov [4], s-au întocmit cele 3 grafice de faţă care arată concentraţia de praf din aer în funcţie de cantitatea de exploziv utilizat (fig. 1), de adîncimea găurilor (fig. 2) şi de duritatea rocii (fig. 3).

Din examinarea acestor grafice rezultă următoarele concluzii :

— Cu cît cantitatea de explozibil creşte, cu atît se formează un praf cu gradul de dispersie mai ridicat.

— Cu cît adîncimea găurilor este mai mare cu atît cantitatea de praf format este mai mică.

— Cantitatea de praf în atmosfera locului de muncă creşte proporţional cu creşterea durităţii rocilor abatate.

— L. I. Baron arată că în aceleaşi condiţii de formare a prafului, gradul de prăfuire al aerului după explodare mai poate depinde de :

— Cantitatea preexistentă de praf la locul de muncă sau în crăpăturile masivului explodat, cantitate care este aruncată în aer de suflul exploziei.

— Gradul de umiditate al rocilor din zăcămînt, al aerului şi al pereţilor locului respectiv.

Ţinînd seamă de aceasta, L. I. Baron recomandă curăţirea locurilor de muncă de praful depus, respectiv legarea prafului în aşa fel încît să nu poată fi ridicat de suflul exploziei. Stropirea abundentă a suprafeţelor locurilor de muncă înainte de explozie poate reduce concentraţia prafului după explozie cu de două ori gravimetric şi de 1,5 ori coniometric.

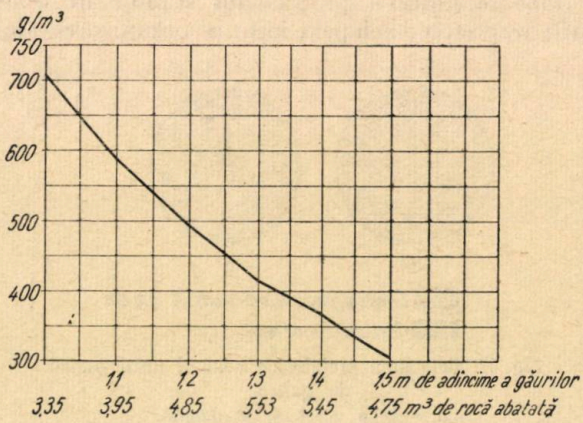



Fig. 2. Concentraţia de praf în funcţie de adîncimea găurilor (după A. F. Sacicov).

După acelaşi autor lupta contra prafului rezultat din explozii trebuie să constea în stropirea pereţilor şi a aerului, precum şi în ventilaţia activă (mecanică).

Pentru ca stropirea locurilor de muncă să fie cît mai eficace în combaterea prăfuirii, aceasta trebuie să îndeplinească următoarele condiţii :

* Lucrare executată în Institutul de igienă „Filiala Cluj" secţia igiena muncii, în colaborare cu întreprinderea „Petre Gheorghe" Săsar-Baia Mare.

— Apa folosită la pulverizare trebuie să fie suficient de curată, în caz contrar putînd încărca aerul cu praf în concentrații ce depășesc de 2—3 ori normele admise (A. A. Kekin). De asemenea, după V. V. Nedin, apa folosită pentru pulverizare nu trebuie să conțină în suspensie particule minerale solide sau mîloase și nu trebuie să fie acidă sau impură din punctul de vedere bacterian.

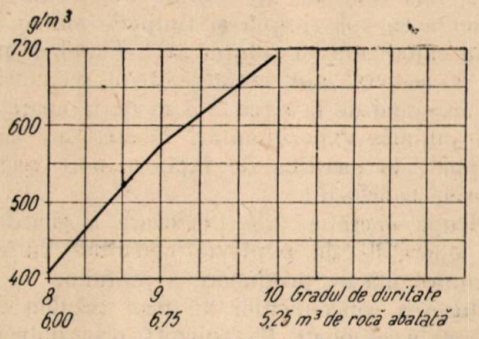



Fig. 3. Concentrația de praf în funcție de duritatea rocii (după A. F. Sacicov).

— Să se realizeze un grad de dispersie al apei optim, care, după A. A. Kekin, este cuprins între 15 și 45 μ, iar debitul minim să fie de 1 l/m² suprafață de umectat.

— Pentru a fi cît mai eficace jetul de apă pulverizată trebuie să fie îndreptat în sensul opus direcției de mișcare a particulelor de praf.

— Stropirea frontului și pereților locului de muncă trebuie făcută pe o distanță de 15 m de la locul exploziei. De asemenea, în aceleași condiții trebuie să se facă stropirea norului de praf și gaze, format la explozie.

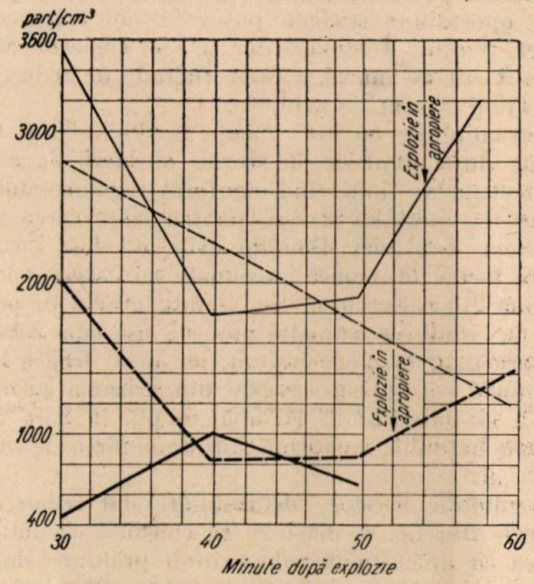



Fig. 4. Numărul particolelor de praf/m aer după explozie. —— și – – – explozie cu aeraj natural; ▬▬ explozie cu aeraj natural și pulverizare de apă; ▬ ▬ ▬ explozie cu aeraj natural și pulverizare de sol „B".

*Tabela 1*

**Determinări în legătură cu combaterea prafului rezultat la explozie**

| Determinarea | Nr. part., cm³ | Dispersia, % | | | | | $SiO_2$ liber |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | sub 1 μ | 1—3 μ | 3—5 μ | 5—10 μ | peste 10 μ | |
| *a) Explozie cu aeraj simplu* | | | | | | | |
| 1. La 30' după explozie: | 2 830 | 43 | 40 | 14 | 2 | 1 | 61,2% |
| 2. La 66' după explozie | 1 200 | 40 | 45 | 13 | 2 | 0 | — |
| 1. Inaintea exploziei | 200 | — | — | — | — | — | — |
| 2. 30' după explozie | 3 590 | 45 | 51 | 3 | 1 | 0 | |
| 3. 40' după explozie | 1 810 | 35 | 49 | 12 | 4 | 0 | |
| 4. 50' după explozie | 2 120 | 43 | 50 | 6 | 1 | 0 | |
| 5. 60' după explozie | 3 240 | 47 | 50 | 2 | 1 | 0 | 83,8% |
| Media | 2 690 | 42 | 50 | 6 | 2 | 0 | |
| Maxima | 3 590 | 47 | 51 | 12 | 4 | 0 | |
| Minima | 1 810 | 35 | 49 | 2 | 1 | 0 | |
| *b) Explozie cu perdea de apă timp de 20'* | | | | | | | |
| 1. La 30' după explozie | 2 030 | 60 | 39 | 1 | 0 | 0 | |
| 2. La 40' după explozie | 840 | 56 | 39 | 5 | 0 | 0 | |
| 3. La 50' după explozie | 860 | 49 | 49 | 2 | 0 | 0 | |
| 4. La 60' după explozie | 1 420 | 46 | 45 | 4 | 4 | 1 | 82,6% |
| Media | 1 288 | 53 | 43 | 3 | 1 | 0 | |
| Maxima | 840 | 46 | 39 | 1 | 0 | 0 | |
| *c) Explozie cu perdea de soluție „B" (timp de 5')* | | | | | | | |
| 1. La 30' după explozie | 434 | 56 | 38 | 4 | 0 | 2 | |
| 2. La 40' după explozie | 992 | 47 | 49 | 3 | 1 | 0 | |
| 3. La 45' după explozie | 816 | 44 | 54 | 3 | 0 | 0 | |
| 4. La 50' după explozie | 580 | 53 | 45 | 2 | 0 | 0 | 81,6% |
| Media | 707 | 50 | 46 | 3 | 0 | 1 | |
| Maxima | 992 | 56 | 54 | 4 | 1 | 2 | |
| Minima | 434 | 44 | 38 | 2 | 0 | 0 | |

In lucrarea de față se vor analiza rezultatele unor determinări cu privire la prăfuirea locurilor de muncă provocată prin operațiunea de explodare, operațiune studiată puțin la noi sub acest aspect. Scopul determinărilor a fost experimentarea la locul de muncă a unor metode de reducere a prafului cauzat de explozie.

Determinările au fost făcute la 30-40-50 și 60 minute după explozie, în scopul obținerii de date la intervale de timp, cînd, conform regulamentului minier, se permite accesul pentru controlarea rezultatelor exploziei. Determinările au fost făcute în trei locuri de muncă învecinate cu aceeași rocă. In două din aceste locuri s-a stabilit gradul de prăfuire în condițiile aerajului natural, așa cum acesta este practicat în mod obișnuit, iar în al treilea loc de muncă s-a aplicat succesiv pulverizarea cu apă simplă și pulverizarea cu apă simplă în care s-a adăugat betonită, cunoscută sub denumirea de substanța „B".

Rezultatele acestor determinări sînt redate în graficele din fig. 4, din care se constată că pulverizarea cu apă simplă reduce mult prăfuirea după explozie și că pulverizarea cu soluția „B" prezintă o eficacitate și mai mare (73,80% față de 52,12% în cazul pulverizării cu apă simplă).

După cum se vede din tabelă, față de conținutul mediu de 2690 particule pe $cm^3$ în cazul exploziei urmată de aeraj simplu, acest conținut a scăzut la 1288 particule/$cm^3$ în cazul pulverizării cu apă simplă și la 434 particule/$cm^3$ în cazul pulverizării cu soluția „B". Totuși aceste valori rămîn deasupra celor admise de literatura de specialitate din punct de vedere al pericolului de îmbolnăvire cu silicoză (120-300 particule/$cm^3$).

În ce privește dispersia particulelor, aceasta nu pare să fie influențată în mod deosebit de pulverizarea cu apă sau cu soluția „B", ceea ce înseamnă că particulele de diferite mărimi sînt reținute mai mult sau mai puțin uniform.

Pulverizatorul folosit a fost de tipul „Nigri" cu aer comprimat, care a realizat o pulverizare fină a apei și cu mare viteză. Difuzorul și conul aparatului sînt reglabile, astfel că și forma și bătaia jetului de apă pulverizată au putut fi reglate. Pulverizatorul a fost plasat la circa 20 m de locul exploziei, axial în centrul secțiunii galeriei, cu jetul îndreptat spre explozie, deci contra suflului exploziei.

Aparatul a fost pornit imediat după explozie și a funcționat timp de 20 minute după explozie la experiența cu apă simplă și timp de numai 5 minute la experiența cu soluția „B". Conul de pulverizare a acoperit aproximativ toată secțiunea galeriei, începînd de la circa 2-3 m de la aparat.

Din puținele experimentări făcute, care au fost menționate în lucrarea de față, se pot trage următoarele concluzii :

— După operația de perforare a găurilor de mină, operațiile de explozie constituie sursa cea mai importantă de producere a prafului.

Reducerea concentrației de praf rezultat de pe urma exploziei poate fi realizată prin pulverizare cu apă simplă sau cu soluția „B", aceasta din urmă avînd o eficacitate și mai mare.

— Pulverizările sînt posibil de realizat cu mijloacele de care exploatările dispun în prezent.

— Cercetarea pe baze științifice a metodelor de combatere a prafului din mină trebuie să constituie o sarcină permanentă atît a conducerii exploatărilor miniere, cît și a colectivelor de ingineri și tehnicieni de la întreprinderi.

**Bibliografie**

[1] Baron L. I.: *Profilaxia silicozei și antracozei în lucrările miniere,* 1954.
[2] Kekin A. A.: *Profilaxia silicozei și antracozei în lucrările miniere.*
[3] Nedin V. V.: *Profilaxia silicozei și antracozei în lucrările miniere,* 1954.
[4] Sacikov A. F.: din „Borba s silicozom" 1953, pag. 122—125.
[5] Nadudvary Gh., Rosenfeld C., Bernstein R., Balkanyi N., Weis A., Radivoiu T., Weinberger I.: Com. *Conf. pe țară pentru prevenirea și combaterea silicozei.* Călimănești, 1957.

# Cocs din cărbuni necocsificabili (VII)

## Rezultatele fabricării cocsului brichete în încercările pilot și semiindustrială *)

Ing. **I. Barbu** și ing. **Narcissa Teodorescu**

În notele I—V [1,2,3,4,5] au fost prezentate rezultatele cercetărilor de laborator de fabricare a cocsului brichete din cărbuni necocsificabili, studiindu-se pe rînd influențele diferiților factori asupra calității cocsului fabricat prin procedeele în „două trepte" și „o treaptă și jumătate" ; în nota VI [6] au fost analizate procedeele și utilajele ce pot fi folosite la realizarea pe scară pilot și industrială a acestei tehnologii noi de fabricare a cocsului.

In nota de față vor fi expuse rezultatele încercărilor pilot și la scară industrială, efectuate în perioada 1953-1956 și 1958, în paralel și ca o consecință a lucrărilor de laborator. Deși prin natura lucrărilor și prin numărul mai redus de încercări liniile de influență a diferiților factori nu sînt

*) Lucrările prezentate au fost efectuate în colaborare cu ing. *I. Ștefănescu.* La lucrările de brichetare și cocsificare la scară industrială, din anul 1958, au participat: ing. *Camerman C.;* ing. *Păun A.;* ing. *Voinea Irina;* tehnician, *Bratu I.,* iar din partea uzinelor de la Hunedoara și Reșița: ing. *Potoceanu I.,* ing. *David V.,* ing. *Soroceanu C.,* ing. *Călinescu I., Schwamberg C.,* ș.a.

atît de categorice ca în încercările de laborator, totuşi, din rezultatele obţinute, se pot urmări consecinţele modificării reţetei, a granulaţiei şi — mai puţin evident — a condiţiilor de cocsificare. In orice caz, aceste încercări în care, chiar pentru faza pilot, s-au folosit pentru brichetare utilaje industriale (prese cu valţuri de 5—20t/h) şi în care cocsificarea se face fie în cuptoare orizontale de 1 tonă, fie în cuptoare verticale industriale, fie în cutii înfurnate în cuptoarele normale de cocsificare, au dovedit posibilitatea tehnică a fabricării unor cocsuri brichete de calitate superioară pe această cale.

Tabela 1 cuprinde rezistenţele la toba Micuum ale cocsurilor brichete fabricate prin procedeul în două trepte.

1. Materia primă a acestor încercări a fost semicocs fabricat industrial în cuptoare Ab-der Halden, cu următoarea analiză medie : umiditate 5-20%, cenuşă 8-13%, materii volatile 10-16%, sulf 1,8-2,4%.

Semicocsurile de cuptor vertical şi Lurgi, folosite în încercările nr. 9, 10, 11, respectiv 4, 17, au avut analizele următoare :

*Semicocs Lurgi :* umiditate 15,7 - 16,8%, cenuşă 10,5-10,6%, materii volatile 13,3 - 13,5%, sulf 2%.

Acest semicocs a fost fabricat în instalaţia pilot Lurgi, în încercările efectuate de ing. I. Ştefănescu în R. P. Polonă [7].

*Semicocs de cuptor vertical:* umiditate 9,6-11,7%, cenuşă 12,3%, materii volatile 17,5%, sulf 2-2,26%.

Acest semicocs a fost fabricat într-un cuptor vertical de zidărie, construit pe baza proiectelor elaborate de ing. L. Abraham. Experienţele de fabricare a semicocsului au fost conduse de chim. R. Hirsch.

*Tabela 1*

| Nr. crt. | Componenţi | | | | | | Rezistenţa Micuum | | Observaţii |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | semicocs PAL | huilă Lupeni | smoală | $B_1$ | $B_2$ | $B_3$ | +25 | −10 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 55 | 30 | — | — | 15 | — | 63 | 30 | 28,6% Semicocs peste 1 mm. Presă Coufinhall; liant topit |
| 2 | 55 | 30 | — | 15 | — | — | 87—91 | 6—9 | 8,2% Semicocs peste 1 mm; presă ovoidă; liant măcinat |
| 3 | 55 | 30 | 15 | — | — | — | 89—93 | 4—5 | 6,6% Semicocs peste 1 mm; presă ovoidă; liant măcinat |
| 4 | 62 | 21,7 | 16,3 | — | — | — | 93,4 | 5 | Semicocs Lurgi; 3,3% peste 1 mm; presă ovoidă; liant măcinat |
| 5 | 64 | 20 | — | — | 16 | — | 80,0 | 13,3 | Temperatura 1 183° C |
| 6 | 65 | 20 | — | — | 15 | — | 88,7 | 8,9 | Temperatura 1 225° C |
| 7 | 65 | 20 | 15 | — | — | — | 87,2 | 11,6 | |
| 8 | 66 | 20 | — | 14 | — | — | 90—91 | 5—7 | 4,5% Semicocs peste 1 mm ; 53% Semicocs sub 0,2 mm semicocs cuptor vertical |
| 9 | 66 | 20 | 14 | — | — | — | 93 | 6 | Semicocs cuptor vertical |
| 10 | 67 | 20 | — | — | 13 | — | 83 | 14,2 | Semicocs cuptor vertical |
| 11 | 68 | 20 | — | — | 12 | — | 86,6 | 11,4 | Semicocs cuptor vertical |
| 12 | 74,7 | 10 | — | — | — | 15,3 | 76,0 | 22,4 | |
| 13 | 74,7 | 10 | — | — | 15,3 | — | 74,7 | 23,6 | |
| 14 | 82 | — | 18 | — | — | — | 88,6 | 10,4 | 9,2% Semicocs peste 1 mm ; 50% Semicocs sub 0,2 mm |
| 15 | 84,5 | — | — | — | 15,5 | — | 75,0 | 21,8 | |
| 16 | 86 | — | — | — | — | 14 | 75,0 | 18,0 | |
| 17 | 88 | — | 12 | — | — | — | 78,7 | 19,5 | Semicocs Lurgi ; 15,9% peste 1 mm; 37,5% sub 0,2 mm |
| 18 | 87 | — | — | — | 13 | — | 63 | 35,8 | 64,4% Semicocs peste 1 mm; 12,3% Semicocs sub 0,2 mm |
| 19 | 89 | — | — | — | — | 11 | 50 | 41,6 | |

2. Drept huilă s-a folosit huila de Lupeni, cu analiza : umiditate 4,9 - 9,8%, cenuşă 8 - 10%, materii volatile 36 - 40,2%, sulf 2,8 - 3,3%.

3. Bitumurile folosite au fost $B_1$ — bitum din păcură de cracare dezuleiată (bitum de Teleajen) ; $B_2$ — bitum asfaltos şi $B_3$ — bitum parafinos.

4. Granulaţia materiei prime în majoritatea probelor a fost de 91 - 97% sub 1 mm şi 17 - 41% sub 0,2 mm pentru semicocs ; cazurile speciale de măcinare mai bună sau mai slabă sînt menţionate în tabelă şi explică parţial rezultatele excepţional de bune sau de slabe date de anumite reţete (vezi probele 1, 8, 14 etc.).

Granulaţa huilei a oscilat între 87,5 şi 96,6% sub 1 mm şi 33,5 şi 64,2% sub 0,2 mm.

5. Influenţele temperaturilor şi ale duratei de cocsificare nu au putut fi urmărite şi identificate, din acest motiv nici nu au mai fost menţionate în tabelă. De altfel, încercările efectuîndu-se mai ales în cutii în cuptoare industriale, aceşti factori nici nu au putut influenţa în mod hotărîtor calitatea cocsurilor obţinute.

6. Brichetarea tuturor probelor — cu excepţia probei nr. 1 — s-a făcut prin adăugarea de liant măcinat în prese cu valţuri cu alveole ovoide (brichete de 40—120 g). Proba nr. 1 a fost brichetată cu liant pulverizat în stare topită, la presă Couffinhal.

7. Rezistenţa cocsului brichete este dată în procente peste 25 mm la proba la toba Micuum, deoarece brichetele cocsificate (în special cele de 40 g) deşi au rămas întregi, după proba de rezistenţă în tobă au trecut în parte prin ochiurile de 40 mm ale ciururilor.

Rezistenţele unor probe determinate la toba Sundgreen au dat următoarele rezultate :

proba nr. 8 307—320 kg peste 25 mm 9—13 kg sub 10 mm (1—6 kg pierderi).
proba nr. 5 350 kg peste 25 mm 35 kg sub 10 mm (10 kg pierderi)

*Tabela 2-a*

| Nr. crt. | Componenţi: Semicocs PAL | Cărb. necocsificabil PAL | Huilă Lupeni | Smoală cocsărie | Rez. Micuum: +25 | Rez. Micuum: −10 | Rez. Sundgreen: +25 | Rez. Sundgreen: −10 | Observaţii |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 51 | 15 | 20 | 14 | 81,8 | 15,8 | — | — | 50,9% Semicocs sub 0,8 mm |
| 2 | 17,5 | 50 | 20 | 12,5 | 90,2 | 6,4 | — | — | Incerc. scară industrială 1958, brichete mici (ovoide) 80% peste 40 mm la toba Micuum |
| 3 | 17,5 | 50 | 20 | 12,5 | 91—93 | 4,4—5,7 | — | — | Incerc. scară ind. 1958, brichete mari (perniţe) 71—82% peste 40 mm toba Micuum |
| 4 | 15 | 52 | 20 | 13 | 88,4 | 8,4 | — | — | |
| 5 | 58 | 10 | 15 | 17 | 90,6 | 8,4 | — | — | 57% Semicocs sub 0,2 mm |
| 6 | 24,5 | 52 | 10 | 13,5 | 86,4 | 11,8 | — | — | |
| 7 | 68 | 14,5 | — | 17,5 | 84,0 | 15,0 | — | — | |
| 8 | — | 67,8 | 20 | 18,2 | 77,4 | 10,2 | — | — | |
| 9 | — | 78,5 | 10 | 11,5 | 70,6 | 16,2 | — | — | |

*Tabela 2-b*

| | | | | Bitum petrolier | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 55 | 10 | 20 | 15 | 88,4 | 9,9 | 340 | 40 | |
| 11 | 50 | 15 | 20 | 15 | 81,4 | 13,2 | 340 | 50 | |
| 12 | 17,5 | 50 | 20 | 12,5 | 73,0 | 23,0 | — | — | Incerc. 1958; 56% peste 40 mm toba Micuum |
| 13 | 65 | 10 | 10 | 15 | 81,5 | 15 | 350 | 35 | |
| 14 | 70 | 15 | — | 15 | 80,0 | 17,2 | 320 | 75 | |
| 15 | — | 90 | — | 10 | 20 | 57 | — | — | Bitum parafinos |

*Tabelă 2—c*

| Nr. crt. | Componenţi: Semicocs | Cărb. necoc. crud | Cocs petrol | Liant | Rez. Micuum: +25 | Rez. Micuum: −10 | Rez. Sundgreen: +25 | Rez. Sundgreen: −10 | Observaţii |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 43,5 | 25 | 15 | 16,5 | 88,6 | 10,8 | — | — | Liant smoală cocsărie |
| 17 | 60,5 | 10 | 15 | 14,5 | 74,0 | 23,8 | — | — | Liant bitum petrolier |
| 18 | — | 68 | 20 | 12 | 88 | 8,8 | — | — | Liant smoală cocsărie |

O altă probă, alcătuită pe baza unei reţete de 65% semicocs, 20% huilă şi 15% bitum, a dat rezistenţa la toba Sundgreen : 320 - 330 kg peste 25 mm şi 45 kg sub 10 mm, avînd 10 kg pierderi (la aceasta nu a fost determinată rezistenţa Micuum).

In tabela 2-a sînt prezentate datele privind rezistenţele la tobele Micuum şi Sundgreen ale cocsurilor brichete fabricate la scară pilot şi la scară industrială, prin procedeul „într-o treaptă şi jumătate" şi „într-o treaptă", folosind drept liant

smoala de cocsărie, iar în tabela 2-b sînt date rezultatele rezistenţelor obţinute la cocsuri la care s-a folosit drept liant bitum petrolier.

Tabelele 2-c şi 2-d arată rezultatele cîtorva încercări informative de fabricare a cocsului într-o treaptă şi jumătate, folosind în loc de huilă cocs de petrol (2-c) şi în tabela 2-d o încercare cu semicocs fabricat la 700°C.

Materiile prime şi condiţiile de lucru au fost aceleaşi cu cele ale reţetelor în „două trepte". Ca şi la cocsul în „două trepte", la rezistenţa Micuum de 81-88% peste 25 mm, corespund rezistenţe de 340-350 kg la toba Sundgreen.

*Tabela 2—d*

| | Rez. Micuum | | | | | | Rez. Sundgreen | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Semicocs 700°C | Cărb. necoc. crud | Huilă Lupeni | Bitum $B_1$ | +25 | −10 | +25 | −10 | |
| 19 | 58 | 10 | 20 | 12 | 59,4 | 37,2 | 230 | 170 | Semicocs fabricat în cuptor vertical la 700°C |

## Concluzii

Examinînd mai amănunţit rezultatele experienţelor la scară pilot şi semiindustrială, se constată următoarele :

1. Se pot fabrica cocsuri de calitate superioară folosind drept liant fie smoală, fie bitum petrolier, cu reţete conţinînd pînă la 68% semicocs şi un minim de 20% huilă, prin procedeul „în două trepte".

2. Se pot fabrica cocsuri în „două trepte" cu un conţinut mai redus de huilă sau chiar fără huilă, numai în condiţiile folosirii drept liant a smoalei de cocsărie (în procente mai mari).

3. La fabricarea cocsului în „două trepte" se pot folosi semicocsuri de diferite proveniente, fără o influenţă însemnată asupra calităţii.

4. Granulaţia semicocsului (şi a huilei) are o deosebită importanţă asupra calităţii cocsului, înrăutăţirea măcinării (peste 10% mai mare ca 1 mm) duce la o scădere bruscă a rezistenţei.

5. Cele mai bune rezultate — şi totodată cele mai avantajoase din punct de vedere economic — se obţin prin procedeul „într-o treaptă şi jumătate" în domeniul reţetelor cuprinzînd procente reduse de semicocs (15-25%), procente reduse de huilă (10-20%) şi procente mari de cărbune necocsificabil crud, folosind drept liant smoală de cocsărie, în procente reduse (12-13,5%).

6. Procente ridicate de semicocs (la granulaţiile impuse de fabricarea cocsului brichete) cer procente ridicate de liant ; de altfel, procentele ridicate de semicocs — şi de liant — produc dificultăţi în tehnologia de brichetare, din cauza greutăţii volumetrice mici a materialului de brichetat.

7. Semicocsul este absolut necesar la fabricarea cocsului prin acest procedeu, deoarece eliminarea lui duce la scăderea rezistenţei cocsului. Probabil că, în mod asemănător cocsificării în cuptoare clasice a huilelor de gaz cu semicocs, şi în acest caz semicocsul, în adaosuri reduse (10-25%), joacă tot rol de degresant.

★

Incercările la scară pilot, semiindustrială şi industrială, au arătat că se poate fabrica un cocs de calitate superioară (320 — 350 kg la toba Sundgreen şi 71 — 82% peste 40 mm la toba Micuum) din reţete conţinînd :

73 — 50% cărbune crud Petrila, Aninoasa, Lonea.
10 — 20% huilă Lupeni *).
5 — 18% semicocs.
12 — 13% smoală de cocsărie.

In notele următoare se vor prezenta caracteristicile cocsurilor brichete şi rezultatele încercărilor în furnal.

### Bibliografie


[1] I. Barbu şi I. Ştefănescu: *Noi căi de utilizare a cărbunilor inferiori : fabricarea cocsului din cărbuni necocsificabili.* Revista Minelor nr. 8/1955, Bucureşti.

[2] I. Barbu şi I. Ştefănescu: *Cocs din cărbuni necocsificabili (II)* Revista Minelor nr. 10/1955 Bucureşti.

[3] I. Barbu, Narcissa Nistor şi I. Ştefănescu: *Cocs din cărbuni necocsificabili (III).* Revista Minelor nr. 6/1956 Bucureşti.

[4] I. Barbu, I. Ştefănescu şi Narcissa Nistor: *Cocs din cărbuni necocsificabili (IV)* Revista Minelor nr. 12/1956 Bucureşti.

[5] I. Barbu, I. Ştefănescu şi Narcissa Nistor: *Cocs din cărbuni necocsificabili (V)* Revista minelor nr. 8/1957 Bucureşti.

[6] I. Barbu şi Narcissa Teodorescu: *Cocs din cărbuni necocsificabili (VI)* Revista Minelor nr. 9/1958 Bucureşti.

[7] I. Ştefănescu: *Raport preliminar şi raport final asupra încercărilor de semicocsificare în cuptorul Lurgi în R. P. Polonă,* Bucureşti 1955.


*)In cazul folosirii unei huile tip 35 (de ex. Cozla) procentul de huilă poate fi redus la 5%.

# Mișcarea de inovații în industria minieră

Construirea socialismului în țara noastră, este strîns legată de îndeplinirea unor sarcini politico-economice importante, dintre care trebuie menționată în primul rînd sarcina ridicării continue a nivelului tehnic în toate sectoarele industriale.

Prin perfecționarea tehnicii trebuie să se obțină o creștere masivă a productivității muncii și producției, să se realizeze o însemnată reducere a prețului de cost, toate acestea în scopul ridicării nivelului de trai material și cultural al oamenilor muncii.

Alături de cercetările științifice din institutele de specialitate, experiența înaintată a inginerilor, tehnicienilor și muncitorilor fruntași din producție constituie calea principală pentru perfecționarea și dezvoltarea tehnicii noi. Un rol de seamă în acestă direcție revine deci inovatorilor și raționalizatorilor. Mișcarea acestora, rezultat al experienței acumulate de oamenii muncii din fabrici și de la exploatări și expresie a creației de masă în domeniul tehnicii — specifică orînduirii socialiste — constituie un izvor nesecat al progresului tehnic. Cu drept cuvînt în expunerea făcută la plenara C.C. al P.M.R. din 26—28 noiembrie 1958, tovarășul Gheorghe Gheorghiu-Dej a numit mișcarea de inovații și raționalizări în pruducție „o pirghie importantă pentru perfecționarea tehnică".

Statul nostru de democrație populară a creat condiții avîntului inovatorilor deosebit de favorabile de dezvoltare prin stimularea materială și morală a acestora.

În domeniul industriei miniere — deși într-o mai mică măsură ca în celelalte ramuri — mișcarea de inovații a cuprins mase largi de oameni ai muncii și a avut rezultate prețioase în creșterea productivității muncii, în reducerea cheltuielilor de producție.

În ultimii ani, pentru stimularea mișcării de inovații în sectorul minier s-au organizat concursuri anuale. De asemenea, în același scop au fost organizate expoziții locale pentru popularizarea inovatorilor și s-a făcut o largă difuzare a planurilor tematice și a concursurilor prin presa locală și gazete de perete.

În anul 1958, în sectorul minier al Ministerului Industriei Grele mișcarea de inovații a cuprins un total de 1 257 muncitori și 705 ingineri, tehnicieni și funcționari. În aceeași perioadă s-au înregistrat 1 463 propuneri de inovații, din care 806 au fost acceptate pentru aplicare, iar 471 au fost aplicate. Economiile postcalculate pentru un an au însumat circa 3 milioane lei, iar recompensele achitate inovatorilor în cursul anului 1958 au însumat circa 460 mii lei.

Dintre inovațiile mai importante realizate în ultimii ani în sectorul minier, a căror aplicare contribuie la creșterea producției și productivității muncii și la îmbunătățirea calității produselor se pot cita:

— integrarea flotației în fluxul preparării caolinului la Harghita;

— metoda de abataj cu front lung și susținerea sub acoperiș falș a stratului 15, Bloc II, mina Aninoasa;

— noul sistem de susținere a galeriilor cu inele din bolțari de beton, la exploatarea minieră Petrila;

— dispozitiv pentru verificarea fixării ancorelor în masivul de rocă;

— mașina de descărcat cărbuni din vagoane de cale ferată;

— dispozitiv pentru captarea pe cale uscată a prafului rezultat de la perforarea găurilor de mină.

— aparat de control al variației greutății specifice a tulburelii în circuitul de măcinare.

De asemenea, sînt de menționat două propuneri de inovații în curs de experimentare privind îmbunătățirea metodei de exploatare la filonul principal Baia Sprie, cu grosimi mai mari de 3 m, în vederea realizării unei productivități mai mari cu cel puțin 50% față de productivitatea actuală și anume:

— metoda cu fișii înclinate transversal cu ramblere și susținere și

— metoda cu fișii diagonale și felii transversale.

Cu toate rezultatele menționate mai sus, se poate afirma că mișcarea de inovații — cale principală pentru perfecționarea și dezvoltarea tehnicii noi — nu este totdeauna încurajată și folosită corespunzător. Sînt numeroase exploatări miniere în care numărul de inovații ar putea să crească dacă din partea conducerilor respective și a inginerilor s-ar depune o muncă vie de sprijinire a inovatorilor, în loc ca aceștia să fie lăsați exclusiv la ajutorul doar formal al cabinetelor tehnice sau al colectivelor de inovații respective, cum se întîmplă adesea în prezent.

De asemenea, uneori introducerea în practică a inovațiilor se face cu multă întîrziere, sau la puțin timp după aplicare ele sînt date uitării, chiar în întreprinderile unde lucrează inovatorii. Această atitudine are ca efect demobilizarea inovatorilor și raționalizatorilor.

Generalizarea inovațiilor, care oferă însemnate posibilități de introducere a noului, se face cu prea puțină stăruință. Astfel, numărul inovațiilor generalizate în anul 1958 în sectorul minier totalizează doar 110 inovații, față de 741 aplicate în cursul aceluiași interval, lipsind în acest mod industria minieră de realizarea unor importante economii.

Responsabilii cu inovațiile din Direcțiile operative nu controlează în suficientă măsură activitatea cabinetelor tehnice din întreprinderile în subordine, iar executarea prototipurilor de inovații se face în general cu mari întîrzieri, în dauna mișcării de inovații.

Luînd în considerare rolul important pe care partidul și guvernul îl atribuie mișcării de inovații în ridicarea continuă a nivelului tehnic, direcțiilor generale, trusturilor și întreprinderilor ca și fiecărui inginer și tehnician membru ASIT, îi revine datoria de a sprijini pe inovatori. In același sens cu un sprijin prețios pot contribui cercurile ASIT, prin organizarea de conferințe și schimburi de experiență, precum și prin întocmirea documentației tehnice și aplicarea inovațiilor în practică.

Cercurile ASIT de pe lîngă întreprinderi, sprijinite de organizațiile sindicale și de partid, trebuie să lupte în mod perseverent pentru înlăturarea greutăților care stau în calea dezvoltării mișcării inovatorilor și pentru generalizarea invențiilor și inovațiilor.

Apreciind la justa valoare inovațiile și raționalizările propuse, orientînd în mod continuu spiritul de creație al inovatorilor din fiecare întreprindere spre problemele legate de introducerea progresului tehnic, generalizînd sistematic inovațiile aplicate și stimulînd pe cei ce se frămîntă pentru introducerea noului, se va face din această mișcare într-adevăr pîrghia puternică pentru ridicarea nivelului tehnic al industriei miniere din țara noastră.

**Ing. I. GHEORGHIU**

# WITOLD BUDRYK

In ziua de 17 noiembrie 1958 a încetat din viaţă eminentul om de ştiinţă polonez, specialist în domeniul mineritului, Witold Budryk, membru al Academiei de Ştiinţe Poloneze, profesor la Academia de Mine şi Metalurgie din Cracovia, doctor în ştiinţe tehnice şi inginer de mine.

Pentru mineritul polonez şi în general pentru ştiinţa minieră, dispariţia lui Witold Budryk constituie o pierdere adînc resimţită.

Moartea sa a întrerupt o activitate ştiinţifică rodnică, desfăşurată în cursul a 30 ani de muncă asiduă.

Witold Budryk s-a născut la 24 februarie 1891 în Bialystok. După obţinerea bacalaureatului (1908), îşi începe studiile superioare (la Institutul Minier din Petrograd) pe care, datorită primului război mondial şi a dificultăţilor materiale, este nevoit să le întrerupă succesiv, astfel încît le termină în anul 1924 (la Academia Minieră din Cracovia). In toată această perioadă a lucrat atît în mine cît şi în alte domenii dovedind aptitudini ştiinţifice. După obţinerea diplomei de inginer, lucrează în producţie, dînd dovadă de spirit ştiinţific în rezolvarea problemelor practice dificile, în aceeaşi perioadă îşi pregăteşte teza de doctorat (Mişcarea materialului de rambleiere hidraulică în conducte), pe care o susţine în anul 1928 la Academia Minieră din Cracovia, obţinînd titlul de doctor în minerit. In anul 1928 preia conducerea catedrei de exploatare şi preparare mecanică la aceeaşi Academie, fiind numit în anul 1930 profesor cu delegaţie, iar în 1937 profesor definitiv.

In timpul ocupaţiei hitleriste, în anul 1939 este arestat şi deportat în închisori şi lagăre de concentrare (Wroclaw, Sachsenhausen şi Oranienburg).

După eliberarea ţării activează ca decan al Facultăţii de Mine a Academiei Miniere din Cracovia şi ca organizator al studiilor în domeniul mineritului, apoi ca consilier ştiinţific în industria minieră, membru în Consiliul ştiinţific al Institutului de Cercetări al industriei cărbunelui precum şi preşedintele comitetelor ştiinţifice ale secţiilor miniere şi de prelucrare din acelaşi institut. In afară de aceasta, participă la diferite expertize şi comisii.

Din momentul fondării Academiei de Ştiinţe Poloneze este numit membru permanent, obţinînd titlul de preşedinte al Comitetului minier al acestei instituţii. In această calitate organizează şi înfiinţează Institutul academic de mecanică a rocilor, ale cărui lucrări teoretice au permis trecerea pe scară întinsă la exploatarea stratelor de cărbune de sub oraşele şi construcţiile din Silezia.

Pentru meritele deosebite din activitatea sa, Witold Budryk a fost în repetate rînduri distins cu decoraţii, premii şi titluri onorifice ale R. P. Polone.

In timpul activităţii sale a publicat în limbile polonă, rusă, franceză, engleză, germană, maghiară şi chineză un număr mare de lucrări ştiinţifice, dintre care unele stabileau enunţări de noi teorii, iar altele erau reluări îmbunătăţite ale unor probleme, studiate teoretic, care apoi şi-au găsit aplicare în practică. In afara acestora a tipărit 17 manuale de specialitate şi 14 cursuri pentru învăţămîntul superior, în domeniul exploatării, aerajului, rambleierii hidraulice, focurilor de mină, preparării mecanice şi mecanicii rocilor. De asemenea activitatea sa legată de aplicarea în practică a cunoştinţelor sale teoretice s-a materializat prin cele peste 200 de lucrări legate direct de practică dintre care sînt de remarcat în deosebi cele din domeniul aerajului şi al focurilor de mină. La realizarea stadiului actual, înaintat, al preparării mecanice şi al aerajului din minele poloneze, Witold Budryk a avut o contribuţie însemnată.

Modestia şi sobrietatea sînt trăsături care au subliniat forţa sa de muncă şi capacitatea-i ştiinţifică remarcabilă.

Witold Budryk a orientat pe colaboratorii săi către probleme de o deosebită importanţă pentru ştiinţa şi practica minieră.

In timpul activităţii sale didactice, sub coordonarea şi îndrumarea sa, mai mulţi specialişti au obţinut titlul de doctor în ştiinţe tehnice, titlul de doctor habilitatus, şi au depus examenele de candidaţi în ştiinţe tehnice.

Rare sînt cazurile în care un pedagog a putut obţine atîtea realizări în domeniul educaţiei profesionale; aceasta este şi cauza pentru care noţiunea de „şcoala lui Budryk" a căpătat viaţă cu justificare bine întemeiată. Este suficient să se amintească că 15 dintre elevii lui sînt în momentul de faţă profesori de învăţămînt superior şi docenţi, iar un număr de foşti elevi ocupă posturi conducătoare în institutele de cercetări şi proiectări.

Rezultatele activităţii lui Witold Budryk au folosit în multe rînduri la desfăşurarea în bune condiţii a cercetătorilor din domeniul tehnicii securităţii, efectuate de S.C.S.M. Petroşani în minele noastre, în special în ceea ce priveşte aerajul şi focurile de mină.

★

Primind trista veste a morţii lui Witold Budryk, ne exprimăm regretele noastre pentru această pierdere, asigurînd pe colegii noştri din industria minieră poloneză de faptul că prin aplicarea în practică a valorosului material, care a intrat în patrimoniul ştiinţific internaţional, vom păstra neştirbită amintirea aceluia ce ne-a fost profesor, coordonator şi îndrumător fie pe cale directă fie indirect.

## BIBLIOGRAFIA LUCRARILOR PROFESORULUI BUDRYK

### Publicaţii tehnico-ştiinţifice


1. Depresiunea calorică. P.G.H.—1924.
2. Mişcarea rambleului hidraulic în conductele de rambleu. P.G.H. 1929
3. Lucrul mecanic al căldurii-motor al aerajului în mine (l.fr.) Congresul internaţional al minelor, metalurgiei şi geologiei aplicate — Liège 1930.
4. Studiul teoretic al luptei contra focurilor subterane. (l. fr.) Idem.

5. Principii ştiinţifice de desfăşurare a acţiunii împotriva focurilor. P.G.H. 1931.

6. Mişcarea gazelor în fisuri şi focurile de mină. P.G.H. 1931.

7. Explozii în timpul focurilor de mină P.G.H. 1931.

8. Minele de minereuri din Suedia P.G.H. 1932.

9. Evoluţia ştiinţei şi tehnicii miniere poloneze în ultimul deceniu P.G.H. 1932.

10. Idem (l. fr.) R.I.M.

11. Creşterea cantităţii de aer şi a depresiunii în mine T. 1933.

12. Surpările terenului în oraşul Inowroclaw P.G.H. 1932.

13. Aplicarea unor varietăţi de ţiţei polonez la flotaţia P.N. 1934.

14. Lucrul de comun a cîtorva ventilatoare în sisteme normale de aeraj P.G.H. 1935.

15. Contribuţii le teoria spălării. (l. fr.). Congresul internaţional al minelor, metalurgiei şi geologiei aplicate Paris 1935.

16. Idem (l. fr.) R.I.M. 1936

17, In problema stabilirii sorturilor de cărbune W.P.K.N. 1936.

18. Posibilitatea de îmbogăţire a minereului de mangan din Czywczyn XII Anuarul asociaţiei geologice poloneze 1936.

19. Contribuţii la teoria îmbogăţirii în mediu lichid P.G.H. 1937.

20. Flotaţia — prespective de aplicare a ei în minele poloneze Z.T. 1937.

21. Fenomenele de loviri ale coperişului şi prevenirea urmărilor lor. P.G.H. 1938.

22. Evoluţia mineritului în Polonia renăscută. Z.T. 1939.

23. Căi noi de determinare a stării focului în spaţiul exploatat. P.G.H. 1945.

24. Cercetări asupra posibilităţilor de îmbogăţire a minereului de limonit din ţară. P.G. 1945.

25. Situaţia mireritului din Polonia în momentul de faţă. Revista Tehnică 1946.

26. Mărimea probelor de cărbuni colectate pentru analiza chimică. P.G. 1946.

27. Interpretarea teoretică a curbelor de spălare. (l. fr.) Anuarul Academiei Ştiinţelor Tehnice vol. 7 (1938—1945). Varşovia.

28. Metode de cercetare a zonelor îndiguite (l. eng.) Coll .Eng. 1947.

29. Mărimea probei reduse de cărbune P.G. 1947.

30. Mărimea probelor pentru analizele de cărbune (l. eng.) Coll. Eng. 1947.

31. Mărimea cărbunelui destinat pentru analiza prin ciuruire 1947.

32. Stratele de cărbune din bazinul Sileziei Superioare, din punct de vedere al exploatării în anul 1946 B.I.B.P.W. 1948 Varşovia.

33. Idem P.G. 1948.

34. Mărimea probei de cărbune destinat analizei în lichide grele. P.G. 1948.

35. Obţinerea celui mai mare debit sumar în cazul îmbogăţirii concentratului pentru mai multe tipuri de cărbune. P.G. 1948.

36. Modul simplificat de calcul al conductelor de rambleu. P. G. 1949.

37. Aglomerarea folosită ca procedeu de prăjire magnetică a minereului de fier (l. fr.). Comunicat la al II-lea congres internaţional tehnic CAIRO 1948.

38. Idem P.T. 1949.

39. Rezultatele funcţionării pulpei şi a vînturării în lumina teoriei. P. G. 1949.

40. Exploatarea stratelor de cărbune din bazinul Sileziei Superioare P.G. 1949.

41. Idem G.I.P.N.B.J.W. 1949.

42. Ventilatoare axiale pentru minele de huilă poloneze. P. G. 1949.

43. Influenţa exploatării subterane din punct de vedere al asigurării obiectelor (în colaborare cu S. Kuote) P. G. 1950.

44. Proiectul normei poloneze pentru prelevarea şi pregătirea probelor de cărbune pentru analiza chimică. Comunicat G.I.G. nr. 67 Katowice P.V.T. 1950.

45. Tensiunea superficială a soluţiilor de concentraţii ridicate, (l. fr.) P.A.N. 1950. Vol. I.

46. O nouă metodă pentru determinarea picioarelor de siguranţă în cazul înclinării mici a stratelor. P. G. 1951.

47. Realizările mineritului polonez în lumina primului congres al ştiinţei poloneze. G. G. 1951.

48. Realizările mineritului polonez V. Z. 1952.

49. Calculul unui mod de exploatare subterană sub obiectele de la suprafaţă. P. G. 1952.

50. Tendinţa spre autoaprindere în lumina celor mai noi realizări ştiinţifice. P. G. 1952.

51. Idem ca la 43 (l. germ.) In colab. cu S. Kuote. Bergbauakademie 1953.

52. Problemele actuale al îmbogăţirii minereurilor de fier. In colaborare cu W. Pieck, P.G. 1953.

53. Probleme ştiinţifice ale mişcării amestecului de rambleu în conducte. P. G. 1953.

54. Principii de determinare a picioarelor de siguranţă. P. G. 1953.

55. Determinarea mărimii deformărilor orizontale ale terenului. Arch. G.H. caiet 1 1953.

56. Idem (l. engl.) PAN Bul. Sect. IV 1953.

57. Idem (l. rusă) idem

58. Depresiunea focului în subteran şi locurile apariţiei ei. Arch. G.H. vol. I. caiet 3—4 1953.

59. Determinarea indicelui de precizie a funcţionării pulpei în colaborare cu I. Gosski. Arch. G.H. vol. III caiet 3—4 1953.

60. Calculul unghiului admis al întinderii exploatării miniere la suprafaţă. P.G. 1954.

61. Contribuţia Poloniei la ştiinţa mondială în domeniul aerajului minelor şi al focurilor subterane. Caiete ştiinţifice A.G.H. 1954.

62. Realizările ştiinţei poloneze în domeniul precizării influenţei exploatării miniere subterane la suprafaţă. Comitetul de organizare al Congresului minier PAN-NOT 1954.

63. Inversarea curenţilor de aer în timpul focurilor subterane şi metodele de evitare a ei. Arch. G.H. 1954.

64. Norme tehnice de exploatare a minelor de cărbune în lumina unor accidente cauzate de focuri. P.G. 1954.

65. Influenţa unor construcţii asupra deplasării şi deformării suprafeţei. Arch. G.H. 1955.

66. Consecinţele cutremurelor de pămînt în minele din Silezia Superioară. Arch. G.H. 1955.

67. Realizările ştiinţei polone în lumina congresului minier G.G. 1954.

68. Fenomenele care au loc în raza cîmpurilor miniere. PAN congresul referitor la mecanica solului 1955.

69. Realizările ştiinţei poloneze în domeniul lămuririi influenţei exploatării miniere subterane la suprafaţă. P.G. 1955.

70. Idem ca la 58. (l. germ.) Bergbautechnik nr. 2 1955.

71. Insuşirile elastice ale rocilor. Arch. G.H. 1955.

72. Starea de tensiune a rocilor sub influenţa exploatării stratului Arch. G.H. 1955.

73. Influența exploatării stratului asupra stării de tensiune și deformărilor rocilor. Concluzii practice Arch. G.H. 1955.
74. Posibilitatea de distrugere a stratului de cărbune subminat. Arch. G.H. 1956 (în colaborare cu W. Bes).
75. Posibilitatea exploatării stratului subminat (în colab. cu W. Bes) P.G. 1956.
76. Principiile clasificării terenurilor regiunii industriale Silezia Superioară, din punct de vedere al posibilității construirii. PAN Bul. 4 comitetul pentru dezvoltarea regiunii industriale Silezia Superioară. 1956.
77. Indici minieri pentru amplasarea conductelor de fontă și oțel pe terenurile de exploatare minieră. Idem 1956.
78. Direcțiile de evoluție a progresului tehnic în distribuția curenților de aer în mină. (Materiale de la conferința „Aerajul corespunzător ca bază sigură și randamentoasă a muncii în mină")
79. Hidrotransportul nisipului în conductele orizontale. Arch. G.H. 1957.
80. Importanța analizei accidentelor cauzate de focuri pentru reducerea catastrofelor miniere P.G. 1957.
81. In legătură cu problemele exploatării pilierilor de siguranță a puțurilor (l. mag.) în colaborare cu S. Kuote. Banyaszati Lapok 1957.
82. Gradul de neuniformitate a materialului granular Arch. G.H. 1958 vol. III caiet 1.
83. Precizia amestecului neuniform al materialului granular și cantitatea necesară a porțiilor pentru proba generală. Arch. G.H. 1958 vol. III caiet. 2.

**Observații.** Publicațiile pentru care nu s-a specificat limba sînt scrise în limba polonă. Prescurtările de text au următoarele semnificații: P.G.H. — Przeglad Gorniczo Hutniczy; T- tehnic; P.N. — Przeglad naftowy; R.I.M.-Revue de l'Industrie Minérale; W.P.K.N. — Wiadomosc P.K.N.; Z.T. — Zycie techniczne; Coll eng. — Colliery Eugrucerag; P.G. — Przeglad Gorniczy; Cz.T. — Czasopismo technicze; B.I.B.P.W. — Biuletin Instytutu Badawczego Przemyslu Weglowegoș; G.I.G. — Glowny Instytut Gorniczy; P.A.N. Polska Akademia Nauk; W.I.Z. — Wied i Zycie; P. Gd. — Przeglad Geodezyjny; Arch. G.H. — Archiwum Gorniczo — Hutnicze: A.G.H. — Akademia Gorniczo-Hutnicza; G.G. — Gospodarka Gornioza.

**Cărți și tratate**

1. Nomograme pentru calculul aerajului minelor. Krakov 1953
2. Calendarul minier: Mineritul și prepararea mecanică (lucrare colectivă) Katowice, 1934.
3. Metodele științifice ale luptei contra focurilor în minele de cărbune (limba rusă), Moscova-Leningrad 1936
4. Mișcarea gazelor în fisurile stratelor de cărbune și focurile subterane (limba rusă) Moscova-Leningrad 1936
5. Inversarea curenților de aer în timpul focurilor subterane. I.N.P.V. Bibl. ed. vol. IV, Focurile subterane (lucrare colectivă) Katowice 1947
6. Prepararea mecanică a minereurilor utile. Krakow 1947
7. Minerit I. Katowice 1947
8. Analiza sistemelor de exploatare — exploatarea minieră (lucrare colectivă) Katowice 1947
9. Ramură minieră (în colaborare cu W. Lesiecki). Katowice 1948
10. Aerajul minelor, Katowice 1951
11. Exploatarea subterană a stratelor de cărbune. Katowice 1952
12. Tehnica securității muncii în minerit (lucrare colectivă) Stalingrad 1953
13. Exploatarea subterană a minereurilor și a sării (în colaborare cu Z. Maciejesz). Krakow 1954
14. Iluminatul și semnalizarea, partea I-a (în colaborare cu W. Lesiecki și Nowak). Stalingrad 1956
15. Focuri și explozii în mine. Partea I-a (focurile subterane) Stalingrad 1956
16. Științele miniere și metalurgice (10 ani de evoluție a științei Poloniei populare) Varșovia 1956 (lucrare colectivă)
17. Realizările științei poloneze în domeniul influenței exploatării miniere subterane la suprafață (lucrare colectivă) Varșovia 1956.

**Cursuri**

1. Aeraj — Krakow 1953
2. Lucrările de cercetare și fundarea minei, Krakow 1953
3. Focurile subterane, Krakow 1953
4. Exploatarea zăcămintelor. Krakow, 1934
5. Salvarea minieră, Krakow 1936
6. Iluminatul minier, Krakow 1936
7. Aerajul minier, Krakow
8. Aeraj, Krakow 1937
9. Lucrările de pușcare în mine și cariere, Krakow 1943
10. Prepararea mecanică a materialului util din mine, Krakow 1944
11. Minerit I, Krakow 1944
12. Enciclopedia minieră (în colaborare cu W. Lesiecki), Krakow 1945
13. Minerit I, Krakow 1950
14. Teoria preparării mecanice a producției (în colabarare cu W. Stepinski Krakow 1954.

# *Recenzii*

**Anuarul Institutului de cercetări miniere.** Ministerul Industriei Grele.

Institutul de cercetări miniere ICEMIN a publicat un volum cu titlul de mai sus, în care se prezintă în rezumat lucrările mai importante din activitatea Institutului în anul 1957.

Se ştie că ICEMIN se ocupă cu cercetări miniere în domeniul preparării cărbunilor şi minereurilor, în tehnica securităţii miniere şi a protecţiei muncii, în tehnica îmbunătăţirii reactivilor necesari preparării cărbunilor şi minereurilor, cum şi în domeniul analizelor chimice, fizice şi mecanice.

Volumul de mai sus, publicat la finele anului 1958, cuprinde 56 de studii prescurtate, elaborate după planul tematic al institutului din acel an. Problemele tratate se referă la introducerea de metode moderne de lucru, capabile a asigura o mărire a productivităţii muncii şi o reducere a preţului de cost, la lărgirea bazei de materii prime pentru industria cocso-chimică şi înlocuirea materialelor din import cu produse indigene. Alte studii se referă la îmbunătăţirea indicilor de producţie şi de folosire a utilajelor, la îmbunătăţirea procedeelor tehnologice pentru prepararea, uscarea, semicarbonizarea şi brichetarea cărbunilor. Utilizarea produselor secundare provenite din industria minieră şi ameliorarea condiţiilor de lucru pentru mărirea securităţii şi protecţia muncii sînt tratate în unele studii. Dăm cîteva rezumate ale acestor studii.

— La traversarea formaţiilor de borchişuri cu lucrări miniere orizontale, la două mine din ţară, lucrarea normală a fost oprită din cauza erupţiei borchişurilor. Colectivul de ingineri care a preluat lucrările a reuşit să traverseze formaţiile aurifere prin electrosilicatizare, obţinîndu-se consolidări cu rezistenţe de 10—15 kg/cm² pentru borchişul întărit (studiul ing. *Segall S.* şi alţii).

— O serie de scheme de puşcare experimentate, cum şi descrierea şi rezultatele susţinerii metalice în abataje cu front lung, cu stîlpi şi grinzi articulate în consolă, sînt expuse în lucrarea inginerului *R. Gheaţă* şi alţii.

— Susţinerea ancorată, cu avantajele ei tehnico-economice, experimentată în R.P.R. în 1957, este studiată de de ing. *V. Opriş*.

— In minele de lignit şi de minereuri s-au montat în cursul anilor 1956—1957 circa 450 de cadre de susţinere din prefabricate de beton armat. Ing. *V. Opriş* subliniază rezultatele obţinute, ca posibilitate de montare şi ca stabilitate şi conchide că susţinerea din prefabricate de beton armat înlocuieşte susţinerea în lemn, ea fiind mai rezistentă la presiunea manifestată de zăcămînt.

— Impregnarea lemnului de mină şi experienţele făcute privind susţinerea cu lemn impregnat în subteran au dat rezultate mulţumitoare. Această chestiune este expusă în studiul ing. *Viorica Antohi* şi alţii, cu concluzia că prin impregnare rezistenţa la încovoiere a lemnului s-a mărit de două ori faţă de rezistenţa lemnului neimpregnat. Se descrie metoda de impregnare după sistemul vid-presiune.

— In scopul reducerii consumului s-au experimentat la unele mine burajul cu nisip suflat şi cartuşe de nisip în locul burajului cu lut, realizîndu-se economii de exploziv de 44—24%, după tăria rocii. Această experimentare este tratată de ing. *M. Ludu* şi alţii, cu propuneri ca experienţele să fie continuate.

— Minele de cărbuni din R.P.R. au fost studiate de Centrul de cercetări pentru securitatea minieră din punctul de vedere al emanaţiilor de gaz metan, în vederea clasificării lor după gradul de pericol ce prezintă emanaţiile. O altă clasificare se referă la emanaţiile de bioxid de carbon, în scopul de a se înlătura aceste emanaţii prin realizarea unui aeraj în condiţiile unei eficacităţi maxime. Ing. *R. Băltăreţu* şi ing. *D. Ionescu* tratează această problemă, făcînd propuneri pentru remedierea defecţiunilor de aeraj constatate la unele mine.

In numerele viitoare ale Revistei Minelor vor fi recenzate şi celelalte studii publicate în lucrarea de mai sus.

E. F.

**PANOIU N., CARABOGDAN I., CAZACU C.: Aspecte actuale ale măcinării ligniţilor în mori cu ciocane.** Editura Academiei R.P.R. Studii şi Cercetări de Energetică, vol. III/1958.

Instalaţiile energetice folosesc, la nivelul actual al tehnicii, combustibili solizi sub formă pulverizată. Institutul de Energetică al Academiei R.P.R., efectuînd o serie de cercetări pentru cunoaşterea aspectelor specifice măcinării ligniţilor, a constatat o rezistenţă mare a acestora la măcinare, datorită structurii lor parţial fibroase şi parţial în formă de placă.

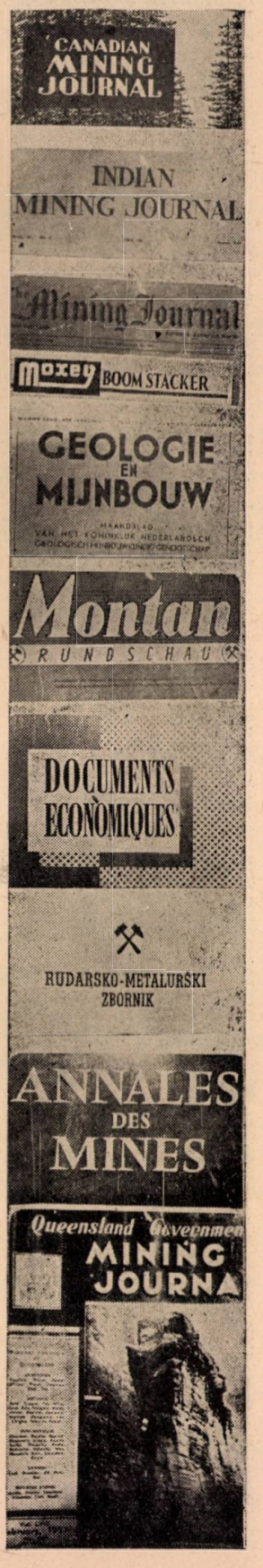
Pentru măcinarea ligniţilor, lucrarea cu titlul de mai sus recomandă utilizarea morilor cu puţ sau a morilor cu ventilatoare. Se prezintă unele aspecte ale măcinării unor sorturi de lignit în instalaţiile de măcinare prevăzute cu mori cu ciocane, cu puţ şi ambrazură. Suprafaţa activă a morii este de 0,950 m², iar diametrul rotorului de 1 m. Pe rotor sînt montate 36 ciocane basculante situate pe 9 rînduri a cîte 4 ciocane. Morile sînt echipate cu motoare de antrenare de 45 kW, la o turaţie de 900 rotaţii pe minut. Moara este ventilată cu aer preîncălzit introdus axial pe la ambele capete. Se dă analiza tehnică a combustibilului utilizat şi rezultatele experimentale efectuate în regimul de funcţionare diferită a probelor de lignit din R.P.R. Consumurile specifice de energie necesare măcinării ating valori mai mari în practică decît cele citate în literatura de specialitate.

In cazul lignitului depozitat, procesul de măcinare este mai uşor, întrucît în perioada de depozitare umiditatea se reduce.

Autorii conchid că în urma cercetărilor întreprinse pentru măcinarea ligniţilor romîneşti, moara cu ventilator este cea mai indicată.

E. F.

# Documentare




I. A. Ostrouşko şi alţii **Încercarea pneumatică a explozivilor în găurile de sondă.** Gornîi Jurnal, 133 (1958), nr 3 (martie), 57-60.

Autorii expun încercările efectuate în cadrul Institutului de Mine şi Metalurgie din Caucazul de Nord şi la mina Molibden, pentru a determina metoda cea mai adecvată de încărcare pneumatică a explozivilor în gaura de mină şi eficienţa acestei metode.

Aplicarea acestui procedeu de încărcare a explozivilului a permis reducerea volumului lucrărilor de perforare cu 20—30% şi totodată mărirea cantităţilor de rocă abatate de o gaură de sondă.

In încheiere, se aminteşte şi de o altă realizare, şi anume de efectuarea transportului pneumatic al explozivului din depozit pînă în camerele de minare.

* * *: **Dinamită radioactivă pentru efectuarea în siguranţă a lucrărilor miniere.** Gornîi Jurnal, 133 (1958), nr. 3 (martie), 60-62.

Arătînd că multe accidente se pot produce datorită nedetectării resturilor de dinamită nedetonată, se propune radioactivarea acesteia în vederea uşurării detectării printr-un contor Geiger.

Radioactivarea se propune a se realiza cu izotopul Sb-124, a cărui perioadă de înjumătăţire este de 60 de zile, perioadă egală cu cea de folosire a explozivilor. Prin introducerea a 0,5 g Sb-124 în 100 kg dinamită, aceasta va obţine după încartuşare o activare de ordinul a 8,2-21 milicurie pe un cartuş. Prin realizarea unei activări de circa 7 milicurii, se obţine o doză de radiaţie sub limita admisă din punct de vedere igienic de 7,5 miliroentgeni/h. Păstrarea acestui exploziv activat nu impune cerinţe speciale, iar în gazele de explozie se constată o concentraţie radioactivă de $9.10^{-9}$ milicurii/cm$^3$, ce scade la trei ore după puşcare la $1{,}7.10^{-9}$ milicurii/cm$^3$, valori ce se află sub limita maxim admisă de $10^{-8}$ milicurii/cm$^3$ de aer.

N. I. Tretiakov, H. N. Zegirov şi P. D. Lobenov: **Susţinerea în bolţari de beton a lucrărilor de pregătire.** Gornîi Jurnal, 133 (1958), nr. 3 (martie), 41-45.

Autorii prezintă o susţinere din arce de bolţari de beton şi bandaje de beton armat. Bolţarii au un profil în T în două dimensiuni: un bolţar pentru cheia bolţii, avînd o rază de curbură de 900 mm şi restul de bolţari mai mici, cu o rază de culbură de 2 660 mm. Bolţarii de aceste tipuri se fabrică la mină, folosind 340 kg ciment 400 la 1 m$^3$ de beton; după turnare, fiind supuşi timp de 18 ore unui tratament cu abur, ceea ce permite obţinerea unui beton 110 sau 85. Costul unui m$^3$ de bolţari reprezintă circa 45% din costul unui m$^3$ de cadre din beton armat.

In spatele susţinerii de bolţari se bătătoreşte pietriş cu o mică cantitate de material argilos.

Autorul compară din punct de vedere economic susţinerea în lemn, beton armat şi bolţari de beton şi ajunge la concluzia că în cazul în care o galerie durează mai mult de un an, susţinerea în bolţari de beton este cea mai economică.

I. V. Kravcenko: **Despre influenţa susţinerii asupra presiunii de reazem din abataj.** Ugoli, 33 (1958), nr. 3 (martie), 16-19.

Cercetările efectuate în această problemă pe modele permit să se facă următoarele observaţii:

Tensiunea maximă în rocile din coperiş şi culcuş deasupra şi sub pilierul de cărbune ating valoarea maximă în apropierea abatajului şi se reduc de o parte şi de alta a acestuia. In stratul de cărbune tensiunea maximă apare aproape de suprafaţa frontului. Această tensiune este mai mare în cazul în care lipseşte susţinerea. In cazul existenţei susţinerii deasupra şi sub stîlp, apar concentraţii locale de tensiuni, valoarea maximă fiind deasupra stîlpului şi în direcţia zonei exploatate.

Mărimea rezistenţei susţinerii duce la reducerea presiunii de reazem pe cărbune în zona din apropierea stratului, fapt care face ca tăria acestuia să crească. Mărirea densităţii sau rigidităţii susţinerii duce la o mărire a consumului de cuţite de haveză sau combină. Prin modificarea densităţii susţinerii lîngă front se poate dirija într-un mod mai raţional tăierea cărbunelui.

V. V. Jukov: **Problema cercetării metodelor de exploatare din stratele groase de înclinare mică.** Ugoli, 33 (1958), nr. 3 (martie), 10-14.

In urma unor studii efectuate pe modele, autorul a ajuns la concluzia că la crearea susţinerii pentru exploatarea straturilor groase de înclinare mică, pe toată grosimea lor, este necesară cunoaşterea următoarelor date:

— la exploatarea prin prăbuşire, susţinerea în orgă trebuie să posede o capacitate portantă de 80 t/m$^2$ şi să permită cel puţin în prima fază a lucrărilor înlăturarea suprasarcinilor.

— la exploatarea prin rambleiere se asigură mai bune condiţii din punct de vedere al producerii presiunii rocilor: sarcina maximă în spre rambleu este de 36 t/m$^2$, iar presiunea ce se transmite culcuşului scade de la 70 la 27 t/m$^2$.

M. B. Titov: **Reglarea regimului de funcţionare a ventilatoarelor pneumatice.** Gornîi Jurnal, 133 (1958), nr. 4 (aprilie), 53-56.

Autorul remarcă faptul că ventilatoarele de aeraj parţial lucrează în funcţie de lungimea galeriei în care sînt instalate în regim normal sau în regim forţat. Din motiv de economie de energie, reducerea de timp de săpare şi crearea unor cît mai

bune condiţii de confort în frontul de lucru este necesară reglarea acestor ventilatoare. Această reglare se poate realiza fie prin variaţia turaţiei, fie prin montarea, în cazul unor galerii lungi, a mai multor ventilatoare în serie.

Pentru ventilatoarele pneumatice, autorul ajunge la concluzia că cel mai economic mijloc de reglare este folosirea unor reducţii de presiune a aerului.

D. A. Borghinovski: **Modelul electric pentru calculul distribuirii aerului în reţelele miniere de aeraj.** Gornîi Jurnal, 133 (1958), nr. 4 (aprilie), 50-53.

In ultimii ani s-au realizat mai multe tipuri de modele electrice de aeraj, care însă n-au obţinut o prea largă răspîndire datorită unor neajunsuri.

Unul dintre cele mai bune este modelul electric cu caracteristica valtamperică de tip parabolic de forma $U = K. I^2$, dar şi acesta nu permite încadrarea tuturor condiţiilor de aeraj. Institutul Minier al Academiei de Ştiinţe a U.R.S.S. a construit un nou tip de model electric cu trei conturi: primul contur dă posibilitatea obţinerii oricărei valori a coeficientului de rezistenţă k în limitele 0,25-3,0 $V/mA^2$ şi lucrează la tensiuni de 1-9 V; al doilea contur are coeficienţi de rezistenţă de 25-30 $V/mA^2$ şi funcţionează la tensiuni de 2-20 V; iar al treilea contur are coeficienţi de rezistenţă de 25—3 000 $V/mA^2$ şi funcţionează la tensiunea de 2-30 V.

Diferenţele dintre măsurătorile practice şi cele prin modele sînt de 0-4% la debite şi de 0,23-5,05% la depresiuni.

Pe acelaşi principiu s-a iniţiat în prezent construirea unui model electric mare.

N. A. Fedatov: **Despre caracteristicile de exploatare ale perforatoarelor cu înaltă frecvenţă.** Gornîi Jurnal, 133 (1958), nr. 4 (aprilie), 31-35.

Analizarea rezultatelor obţinute la încercări permite obţinerea următoarelor concluzii:

— Perforatoarele cu înaltă frecvenţă au o mai mare viteză de perforare şi sînt mai economice decît cele obişnuite de greutate egală.

— Caracteristicile regimului optim de funcţionare prin mărirea frecvenţei de lovire nu se modifică.

— Principala caracteristică a preforatorului este forţa de împingere şi care impune obţinerea unei compresiuni de 7,0-7,5 kg/CP.

— Folosirea perforatoarelor de putere mai mare este indicată pentru perforarea găurilor de mină cu diametru de 46—53 mm. Pentru diametrul obişnuit este indicată folosirea maşinilor mai uşoare.

I. A. Bezliudko şi N. I. Solovianov: **Rezervele măririi vitezei de pregătire a noilor orizonturi şi reducerea costului săpării în minele bazinului Krivoirog.** Gornîi Jurnal, 133 (1958), nr. 4 (aprilie), 3-8.

Coborîrea medie a exploatărilor din Krivoirog este de 20-22 m pe an, ceea ce face ca un orizont de 80-90 m înălţime să se epuizeze în 3,5 ani. În acelaşi timp, viteza medie de săpare a puţurilor este de 10-12 m/lună şi cea a galeriilor de 50-60 m/lună. Datorită faptului că în noile orizonturi aceste viteze nu sînt realizate, se observă o rămînere în urmă a lucrărilor de pregătire şi deschidere a noilor orizonturi.

Principalele cauze ale acestor rămîneri în urmă sînt: săparea lucrărilor cu surplus de secţiune şi neaplicarea unei susţineri mai eficace.

Mărirea inutilă de secţiune este de circa 30-50% şi ea duce la consumuri şi la reduceri nefolositoare de viteză şi productivitate. Cauza măririi de secţiune o constituie cunoaşterea insuficientă de către muncitori a modului în care trebuie plasate găurile în front, pentru a realiza secţiunea utilă. Astfel, pentru rocile din Krivoirog este indicată baterea paralelă a găurilor de mină. In ceea ce priveşte susţinerea lucrărilor miniere, acestea cauzează simultan o reducere a productivităţii muncii şi un consum prea mare de lemn de mină.

Autorii consideră necesară folosirea torkret-betonului, a susţinerii ancorate şi a susţineriii combinate ancoraj şi torkret-beton.

Fixarea rezistentă a betonului torkret de rocă, cum şi capacitatea acestuia de a pătrunde în fisuri, permeabilitatea redusă fac ca acest material să-şi găsească o aplicaţie largă, cu atît mai mult cu cît din punct de vedere al rezistenţei mecanice, la o presiune egală, betonul torkret are o rezistenţă de două ori mai mare decît cea a betonului obişnuit (deşi au aceeaşi compoziţie). Folosirea unui aparat de torkretat tip KT-1 cu capacitate de 1,2 $m^3$ permite ca cei doi muncitori care deservesc aparatul să realizeze torkretarea cu beton cu o grosime de 20-25 mm a circa 16-20 m galerie simplă pe schimb.

In ceea ce priveşte folosirea ancorajului, extinderea acestuia este frînată de lipsa unui utilaj adecvat de montare, cum şi de costul ridicat al ancorelor. O dată cu rezolvarea acestor probleme se va putea trece la realizarea şi a susţinerii combinate ce constă dintr-o ancorare urmată de o torkretare cu beton, procedeu indicat pentru rocile nestabile.

M. Maslo şi J. Bohdaneckj: **Influenţa susţinerii şi avansării abatajului asupra manifestărilor de presiune a rocilor în abatajele cu front lung.** Uhli, 8 (1958), nr. 3 (martie), 77-83.

Autorii descriu cercetările făcute prin măsurători de rezistenţă şi tasare a stîlpilor şi de convergenţă a acoperişului într-un abataj cu front lung. Se analizează influenţa înaintării abatajului asupra manifestărilor de presiune din abataj şi a stîlpilor hidraulici asupra comportării acoperişului.

Autorii arată că manifestările de presiune în abataj trebuie considerate ca un fenomen dinamic influenţat de nenumăraţi factori. Mărirea vitezei de înaintare a abatajului se traduce prin reducerea presiunii rocilor, dar numai în cazul unei tasări uniforme a acoperişului.

DOCUMENTARE

MŰSZAKI KÖNYVTÁR-ORSZÁGOS 1883

„REVISTA MINELOR", organ al Asociației Științifice a inginerilor și Tehnicienilor din R.P.R. al Ministerului Industriei Grele — Departamentul Cărbune și Minereuri și al Ministerului Petrolului și Chimiei (Direcția Exploatărilor Miniere). Redacția: București, Str. Ioan Ghica nr. 3, Raionul Tudor Vladimirescu. Telefon: 13.07.30 și 13 57.28. Administrația și Casieria: Calea Victoriei nr. 118, Raionul I. V. Stalin. — Abonamentele se primesc la sediile filialelor și subfilialelor A. S. I. T. din întreaga țară precum și prin responsabilii cu presa din cercurile A.S.I.T. — Instituțiile pot achita abonamentele pentru biblioteci și cabinete tehnice în contul nostru de virament: Consiliul Central A. S. I. T. 070124 B.R.P.R. Filiala I. V. Stalin „PUBLICAȚIILE TEHNICE ASIT", București. — Tarif pentru întreprinderi: lei 100 anual. — Tarif pentru muncitori, tehnicieni și ingineri: Revista Metalurgia și construcția de mașini lei 48 anual, iar celelalte reviste tehnice lei 30 anual.

I. P. 2, c. 709.

E 1433

# Revista MINELOR

Institut. de Documentare Tehnică
BUCUREŞTI
ОБМЕН - CSERE
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - СМЕНА

5
1959
ASIT

Mai
1959
Anul X
Nr. 5

# Revista MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R.
AL MINISTERULUI INDUSTRIEI GRELE — DEPARTAMENTUL CĂRBUNE ȘI MINEREURI
ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI PETROLULUI ȘI CHIMIEI
(DIRECȚIA EXPLOATĂRILOR MINIERE)

REDACȚIA: BUCUREȘTI • STR. ION GHICA, 3 • TELEFON: 13.07.30 și 13.57.28

## SUMAR

| | Pagina |
|---|---|
| * * * : 1 Mai | 167 |
| PETEU GH.: Studiul introducerii metodelor geofizice industriale la sondele de explorare pentru cărbuni din R.P.R. | 168—185 |
| SECARĂ GH.: Influența unor factori ai atmosferei din mină asupra funcționării ventilatoarelor. | 185—190 |
| BERARU A.: Înlocuirea lemnului de mînă la susținerea lucrărilor miniere prin inele din bolțari de beton. | 191—196 |
| BALKANYI N., NADUDVARY GH., PÎSLARU V. și SZASZ A.: Combaterea prafului rezultat la cîteva operații secundare în subteran. | 196—199 |
| PAPUC C.: Planificarea lucrărilor de explorare prin foraje. | 199—207 |
| **CRONICA** | |
| * * *: Congresul internațional de „Presiunea Rocilor" de la Leipzig 14—16 octombrie 1958. | 207—209 |
| **RECENZII** | |
| **DOCUMENTARE** | |

**Clișeul de pe copertă**: Cartier de blocuri muncitorești în regiunea minieră Baia Mare

E 1433

MŰSZAKI KÖNYVTÁR ORSZÁGOS 1883


# REVISTA MINELOR

ANUL X — Nr. 5 — MAI 1959


## СОДЕРЖАНИЕ


Петеу Г.: **Внедрение индустриальных методов в разведочных скважинах на уголь в РНР.** Излагаются различные методы геофизических измерений применительно к угольным пластам. Показаны методы электрической и радиоактивной диаграфии и их соответствующие характеристики, а а также другие способы исследования угольных скважин. Указываются результаты полученные в зарубежной практике и в РНР.

Revista Minelor № 5 (1959) стр. 168—185

Секара Г.: **Влияние атмосферных факторов в шахтах на работу вентиляторов.** Рассматривается влияние на вентиляцию ряда атмосферных факторов в шахтах, обнаружение которых обычными анализами воздуха не является возможным. Исследуется влияние колебаний влажности и теплоты выделяемой человеческим телом, а также пыли образующейся при бурении, отбойке и перемещении материалов.

Revista Minelor № 5 (1959) стр. 185—190

Берару А.: **Замена крепежного леса в выработках бетонитовыми венцами.** Подвергается рассмотрению освоение в широких масштабах метода крепления выработок бетонитовыми венцами на ряде румынских рудников. Приводятся цифровые данные по длине крепленных венцами выработок и проводится экономический анализ метода в сравнении с деревянной крепью из дуба.

Revista Minelor № 5 (1959) стр. 191—196

Валкани Н., Надудвари Г., Пыслару В. и Сас А.: **Борьба с пылью, выделяемой в шахтах при некоторых подсобных работах.** Излагаются результаты исследований, проведеных Клужским институтом гигиены на различных рабочих местах в одной из металлорудных шахт РНР. Цель исследований — каптаж влажным способом пыли выделяемой при погрузке вагонеток в востающих и при отбойке.

Revista Minelor № 5 (1959) стр. 196—199

Папук К.: **Планнрование разведочных буровых работ.** Предлагается изменение и практическое применение метода планирования объема крслиусного бурения, основанного на превращении физической проходки в эквивалентную на основе преобразовательных коэффициентов. При разработке предложений учтены ориентировочно „Нормы разведочного бурения", составленные и утвержденные в 1953 г. для разведочного бурения Министерством геологии СССР, В виде таблиц даются нормы для буровых работ в зависимости от конструкции установки, привода, диаметра буровых скважин, крепости пород (12 классов), интервалов глубины нв каждые 100 м и др, т. е. от всех технических, геологических и экономических условии выполения работ.

Revista Minelor № 5 (1959) стр. 199—207


## CONTENTS


Peteu Gh: **On the introduction of the industrial geophysical methods in coal prospecting in the R.P.R.** It discloses the different methods and geophysical measurements suitable for determining the coal layers. It presents the electric and radioactive diagraphy methods with their every typical features as well as other methods of investigation of coal wells. It gives also examples of the results obtained in different countries, among them in our country too, up to this day.

Revista Minelor no. 5/1959, p. 168—185.

Secară Gh.: **The influence of certain atmosphere agents form the mine on ventilators run.** The article deals with the influence of some atmosphere agents on ventilation system, which cannot be detected as usual by the costumary analysis of the air. So, it is analysed the influence of the variations of humidity and of the heat uttered by the human body, as well as the dust produced by drilling, cutting and manipulation of material.

Revista Minelor nr. 5/1959, p. 185—190.

Beraru A.: **Replacing the pit timber props at supporting the mine work, by concrete arches rings.** It deals with the extension of the method of mine roof supporting by concrete arches in a series of collieries from the R.P.R. It gives a series of numerical data concerning the lengths of the drifts supported by concrete arches, finally presenting an economic study of the efficiency of the new method as compared with the oak-timber support.

Revista Minelor no. 5/1959, p. 191—196.

Balkany N., Nadudvary Gh., Pîslaru V. and Szász A.: **The fight against the dust resulted from some underground secondary mine operations.** It discloses the results of the research achieved by the Institute for Hygiene from Cluj, in several working sites at one of the metalliferous pits of our country aiming at seizing, by the wet method, the dust produced when loading wagonettes from shoots and by coal picking drill.

Revista Minelor no. 5/1959, p. 196—199.

Papuc C.: **The planning of coal prospecting work by drilling.** It makes proposals for the change and practical application of the planning method for drilling, by means of coring fits, based and turning the physical meters into equivalent meters, with the aid of converting coefficients. On drawing-up these proposals they took into account, as an example, the „Standards for prospecting drill work", elaborated and approved by the Department for Geology of the U.R.S.S. in 1953. There are given in tabular form the standards for drilling operations according to the installation type, the installation drive, the drilling diameter, the rocks hardness (12 categories), the intervals of depth (from 100 m to 100 m) a.s.o., that is according to technical, geological and economic conditions, in which this work is performed.

Revista Minelor no. 5/1959, p. 199—207.

## INHALT


Peteu Gh.: **Einführung der geophysikalischen Messverfahren an die Kohlenaufschlussbohrungen in der R.V.R.** Man stellt die verschiedenen geophysikalischen Messverfahren dar die bei der Aufschliessung der Kohlenschichten Anwendung finden. Man betrachtet die elektrische und radioaktive Diagraphie mit ihren kennzeichnenden Merkmalen als auch andere an den Kohlenaufschlussbohrungen anwendbaren Untersuchungsmittel. Aus den bis heute in unserem Lande und in anderen Ländern auf diesem Gebiet erzielten Ergebnissen werden einige als Beispiel angegeben.

Revista Minelor nr. 5/1959, S. 168—185.

Secară Gh.: **Der Einfluss einiger die Grubenwetter kennzeichnenden Faktoren auf die Arbeitsweise der Lüfter.** Es wird die Wirkung einiger durch gewöhnliche Luftanalyse nicht erkennbaren Faktoren auf die Bewetterung untersucht. Diese Untersucung bezieht sich auf den Einfluss der vom menschlichen Körper verursachten Wärme — und Feuchtigkeitsschwankungen sowie des beim Bohren, bei der Gewinnung und bei der Handhabung der Materialien sich bildenden Staubes.

Revista Minelor nr. 5/1959, S. 185—190.

Beraru A.: **Ersetzung des Grubenholzes durch Betonformsteine in Ringausbau beim Streckenvortrieb.** Der Betonringausbau hat sich in der letzten Zeit auf mehreren Kohlengruben der R.V.R. ausgebreitet. Nach der Wiedergabe einer Reihe statistischer Zahlen über die in Steinringausbau unterstützten Streckenlängen, wird die Wirtschaftlichkeit dieser neuen Ausbaumethode gegenüber der Eichenholzzimmerung betrachtet.

Revista Minelor nr. 5/1959, S. 191—196.

Balkany N., Nadudvary Gh., Pîslaru V. und Szasz A.: **Bekämpfung der Staubbildung bei einigen Nebenarbeiten unter Tage.** Man stellt die Ergebnisse der unter der Leitung der Klausenburger Gesundheitsstelle an verschiedenen Arbeitsörtern einer Erzgrube durchgeführten Versuche dar. Der Zweck war das Staubeinfangen auf nassem Wege beim Laden der Wagen an die Rollöcher und bei der Keilhauenarbeit.

Revista Minelor nr. 5/1959, S. 196—199.

Papuc C.: **Die Planung der Schürfbonhrarbeiten.** Der Verfasser schlögt Schürfbonhrungen vor die sich auf die Umwandlung von gebohrten Metern in Äquivalentmetern mittels Umwandlungskoeffizienten stützt. Bei der Ausarbeitung dieser Planungsmethode hat man die sowjetischen „Norme für die Schürfbohrung" aus dem Jahre 1953, die von dem Geologieministerium der UdSSR herausgestellt und genehmigt worden sind, als Beispiel genommen. In dem Aufsatz sind in mehreren Tafeln die Schürfbohrungsnormen die sich aus der Art der Bohranlage und des Bohrantriebs, aus der Bohrlochweite, der Gesteinshärte (12 Härteklassen), der Tiefe der Bohrung in Stufen von 100 zu 100 m usw. also aus allen technischen, geologischen und wirtschaftlichen Bedingungen der Schürfbohrung ergeben, zusammengestellt.

Revista Minelor nr. 5/1959, S. 199—207.


## SOMMAIRE


Peteu Gh.: **L'étude de l'introduction des méthodes géophysiques industrielles dans les sondes d'exploration pour charbon de la R.P.R.** On passe en revue les différentes méthodes géophysiques applicables à la détermination des couches de charbon. On décrit les méthodes de diagraphie électrique et radioactive avec leurs caractéristiques et autres moyens d'investigation dans les sondes pour charbon. A la fin de l'article sont exposés quelques-uns des résultats obtenus jusqu'aujourd'hui par des différents pays et par le nôtre.

Revista Minelor nr. 5/1959, p. 168—185.

Secară Gh.: **L'influence de quelques facteurs de l'atmosphère de la mine sur le fonctionnement des ventilateurs.** Dans l'article on examine l'effet sur l'aérage de quelques facteurs de l'atmosphère de la mine dont la détection par analyse habituelle de l'air est généralement impossible: la variation de l'humidité et de la chaleur dégagées par le corps humain et le poussier provenant des travaux de perforation et de taille ainsi que de la manipulation des matériaux.

Revista Minelor nr. 5/1959, p. 185—190.

Beraru A.: **Le remplacement du bois de mine au soutènement des galéries par des anneaux de voussoirs en béton.** La méthode de soutènement des galéries par des anneaux de voussoirs est répandue dans plusieures mines de la R.P.R. Après avoir donné des chiffres sur la longueur des galéries soutenues par des anneaux de voussoirs, on fait l'analyse économique comparative de la nouvelle méthode par rapport au soutènement au bois de chêne.

Revista Minelor nr. 5/1959, p. 191—196.

Balkany N., Nadudvary Gh., Pîslaru V. et Szasz A.: **La lutte contre la formation de la poussière dans quelques travaux secondaires souterrains.** On expose les résultats des recherches effectuées par l'Institut d'Higiène de Cluj dans différents lieux de travail d'une mine de minerai de la R.P.R. Le but suivi par ces recherches a été la captation par voie humide de la poussière dégagée pendant le chargement des wagonnets aux couloirs inclinés et par les travaux à la pointe.

Revista Minelor nr. 5/1959, p. 196—199.

Papuc C.: **La planification des travaux d'exploration par forage.** L'auteur propose la modification et l'application dans la pratique de la méthode de planification des travaux de forage à sondeuses, basée sur la transformation du métrage réel en métrage équivalent à l'aide de certains coefficients de transformation. A l'établissment de cette méthode de planification on a tenu compte d'une manière indicative des „Normes pour le forage d'exploration de 1953, élaborées et approuvées par le Ministère de la Géologie de l'URSS. Dans l'article sont exposées en forme de tableaux les normes pour les travaux de forage, en fonction du type et de la commande de l' installation, du diamètre du puits, de la dureté de la roche (12 catégories), des intervalles de profonder de 100 m en 100 mètres, etc., c'est-à-dire en fonction de toutes les conditions techniques, géologiques et économiques présentes à l' exécution de ces travaux.

Revista Minelor nr. 5/1959, p. 199—207.

# 1 MAI

*Ziua de 1 Mai, zi în care muncitorii din toate țările își manifestă puternica lor solidaritate internațională, este o sărbătoare măreață a tuturor celor care luptă pentru o dreaptă orînduire socială, pentru o lume fără exploatare și exploatatori. An de an, de-a lungul celor 70 de ani, care s-au scurt de la primul 1 Mai, numărul acelora care se înșiruie pentru a sărbători această zi crește neîncetat.*

*Astăzi, pe o pătrime din globul pămîntesc, aproape un miliard de oameni sărbătoresc ziua de 1 Mai, ca oameni liberi, împreună cu poporul sovietic, care, în admirația oamenilor muncii din toate țările, sărbătoresc ziua de 1 Mai 1959 sub semnul construcției victorioase a comunismului.*

*Astăzi socialismul nu mai reprezintă viitorul îndepărtat, ci prezentul luminos. În 11 țări din Europa și Asia se construiește cu succes socialismul. Popoarele acestor țări sărbătoresc și în acest an ziua de 1 Mai, sub semnul unor noi izbînzi în construcția și desăvîrșirea socialismului. Izbînzile acestea sînt socotite de oamenii muncii din toate țările drept propriile lor izbînzi, fiindcă ele vădesc tot mai mult superioritatea de netăgăduit a orînduirii socialiste față de cea capitalistă. Această întrecere pașnică dintre nou și vechi este urmărită de clasa muncitoare din lumea întreagă cu încredere în victoria noului. Siguranța victoriei în întrecerea pașnică, iată ce determină comunitatea țărilor socialiste, în frunte cu Uniunea Sovietică, să apere cu dîrzenie pacea.*

*Succesele fără precedent în istorie, ale lumii socialismului, stîrnesc ura cercurilor reacționare imperialiste. Dar în acest 1 Mai, mai mult decît în oricare altul, familia țărilor socialiste este puternic unită. Politica consecventă de apărare a păcii dusă de aceste țări, pusă în slujba apărării viitorului umanității, coincinde intereselor cercurilor largi populare din toate țările. Inițiativele de pace ale Uniunii Sovietice, lupta pentru interzicerea experiențelor nucleare și a armlor de distrugere în masă, au întrunit simpatia milioanelor de oameni de pe întregul glob.*

*Cea de-a 70-a sărbătorire a lui 1 Mai are ca trăsătură dominantă succesul continuu al forțelor păcii și al socialismului. Ca în fiecare an, și de această dată marea sărbătoare este un prilej de a privi în viitor, dar totodată și momentul de a trece în revistă succesele obținute pînă în prezent. Poporul nostru a întîmpinat acest 1 Mai cu succese deosebite în munca pașnică de construcție socialistă. Putem spune pe drept cuvînt, că nu există domeniu al economiei naționale, al culturii și artei, în care oamenii muncii să nu fi obținut succese cu care se pot mîndri. Și în sectorul minier sînt o serie de realizări care merită a fi menționate. Combinatul carbonifer din Valea Jiului, de pildă, a dat în anul trecut, peste plan, 148 000 t cărbuni. Întreaga industrie extractivă minieră a livrat peste plan în 1958 293 000 t cărbune. Tot în anul trecut s-au produs peste plan 43 000 t minereu de fier, 66 000 t minereuri neferoase. Întreaga economie a țării a cunoscut un avînt în anul 1958 și în primul trimestru al acestui an, avînt la care muncitorii, tehnicienii și inginerii din industria minieră pot fi mîndri că au dat contribuția lor.*

*În anul 1959 în industria noastră minieră, se vor face noi investiții, atît în scopul creșterii producției cît și pentru amenajarea de noi complexe social-culturale, care vor duce la o nouă îmbunătățire a nivelului de trai al minierilor. Vor fi puse și în acest an în valoare noile zăcăminte de substanțe minerale utile, folosind tehnica modernă. Dar nu numai în această ramură a economiei, viitorul înseamnă dezvoltare, condiții de trai mai bune. Va avea de asemenea loc sporirea producției siderurgice și a construcțiilor de mașini, va continua dezvoltarea industriei chimice, precum și sporirea producției bunurilor de larg consum.*

*Socialismul deschide în fața poporul nostru perspective luminoase. Trebuie să contribuim cu tot elanul pentru ca aceste perspective să divină realitate. Rezultatele de pînă acum, precum și faptul că țara noastră face parte din marea comunitate a țărilor socialiste, în frunte cu Uniunea Sovietică sînt garanția succesului. Comunitatea de interese și scopuri care leagă între ele țările socialiste, iată factorul determinant al succeselor fiecăreia din aceste țări și a tuturora la un loc.*

*Sărbătorirea zilei de 1 Mai ne dă din nou prilejul să admirăm în întreaga lui măreție tabloul socialismului biruitor, spre care popoarele lumii se îndreaptă cu pași siguri.*

# Studiul introducerii metodelor geofizice industriale la sondele de explorare pentru cărbuni din R.P.R.

## Posibilităţi de determinare a stratelor de cărbuni în sonde cu ajutorul metodelor geofizice industriale

Ing. **Peteu Gh.**

### I. NECESITATEA UNOR MIJLOACE OPERATIVE-RAPIDE ŞI ECONOMICE PENTRU CERCETAREA STRATELOR DE CĂRBUNI

O dată cu dezvoltarea explorării zăcămintelor de cărbuni pentru sondaje, a intervenit necesitatea existenţei unor mijloace rapide şi economice de investigare în găurile de sonde.

Carotajul mecanic continuu, deşi oferă cîteodată posibilitatea unei reprezentări materiale complexe a formaţiilor cercetate, este totuşi un procedeu greoi, costisitor şi care în orice caz îngreuiază ritmul de foraj*).

De aceea — aşa cum de altfel s-a întîmplat şi în exploatarea petrolului, unde metodele geofizice au înlocuit aproape integral carotajul mecanic rezolvînd cu succes problemele de identificare a zăcămintelor productive —, tehnicienii de specialitate au urmărit realizarea unor măsurători geofizice eficiente şi pentru determinarea zăcămintelor de cărbuni.

Introducerea metodelor geofizice la cercetarea sondelor de cărbuni este astăzi considerabil avantajată de progresul tehnic, care a dat posibilitate perfecţionării continue a mijloacelor geofizice, mărindu-le necontestabil eficacitatea ; acest lucru se oglindeşte din ce în ce mai evident în rezultatele din ultimul timp.

Un aspect promiţător al rezolvării definitive a problemei introducerii pe scară industrială a procedeelor geofizice îl constituie apariţia metodelor geofizice mai recente, cu aplicaţii extrem de importante la cercetarea zăcămintelor de cărbuni.

Informaţiile realizate de măsurătorile radioactive folosind scintilometre, metodele de investigare cu micro şi macrodispozitive, măsurările diferenţiale de temperatură etc. întrevăd o gamă întreagă de posibilităţi care vor încununa cu succes acţiunile asidue de introducere efectivă a metodelor geofizice la cercetarea zăcămintelor de cărbuni.

*) Se cunosc dificultăţile întîmpinate în obţinerea probelor mecanice la sondele de explorare carboniferă pentru care nerecuperarea dorită a impus devierea găurilor de sonde sau resăpări integrale.

★

Ţinînd seama de obiectivele explorării zăcămintelor de cărbuni, nu se pot neglija unele trăsături caracteristice care dezvoltă probleme ce trebuie rezolvate în cursul lucrărilor respective, dintre care putem enumera :

1) se urmăreşte cunoaşterea zăcămintelor de cărbuni delimitîndu-se cîmpurile exploatabile de cele neexploatabile sau de steril, cu precizarea intervalelor utile în limitele stratelor identificate ;

2) se urmăreşte conturarea zăcămintelor de cărbuni prin identificarea zonelor de laminare sau împrăştiere (dezvoltarea sterilului) ;

3) uneori se iveşte necesitatea cercetării formaţiunilor neomogene, frămîntate, lenticulare, cu strate subţiri etc. ;

4) se fac studii asupra mişcărilor tectonice care au putut prinde zăcămintele de cărbuni (dislocaţii, cutări, îngrămădiri), cunoscute fiind urmările acestor accidente asupra zăcămintelor de cărbuni.

Este cert că la analiza posibilităţilor de punere în evidenţă a stratelor de cărbuni în sonde, cu ajutorul metodelor geofizice industriale, trebuie avute în vedere următoarele considerente :

— metodele utilizate să identifice cu siguranţă stratele de cărbuni, stabilind cu exactitate limitele lor ;

— măsurătorile efectuate la sonde trebuie să permită interceptarea stratelor subţiri de cărbuni de ordinul a cîtorva zeci de cm sau impurităţi de ordinul centimetrilor ;

— de asemenea să indice relaţii asupra calităţii cărbunelui ;

— metodele geofizice trebuie să ofere informaţii în studiile stratigrafice şi tectonice asupra regiunilor investigate ;

— profilele geofizice realizate la sonde să conţină material documentar satisfăcător pentru corelările efectuate la nivel local şi desfăşurat, permiţînd orientări apropiate şi îndepărtate asupra formaţiunilor interesante străbătute de găurile de sonde ;

— informațiile obținute cu ajutorul profilelor geofizice industriale trebuie să permită rezolvarea și a altor probleme legate de identificarea și punerea în exploatare a zăcămintelor de cărbuni, cum ar fi de pildă :
— aprecierea rezervelor ;
— proiectarea exploatării ;
— probleme legate de cercetări hidrologice și hidrogeologice.

În industria de petrol realizarea informațiilor necesare cunoașterii naturii și conținutului rocilor în găurile forate este în general asigurată cu ajutorul diferitelor metode geofizice, care permit să se reducă la minimum probele mecanice.

Trebuie însă de adăugat că la investigarea zăcămintelor de petrol unele dintre aceste metode geofizice sînt avantajate de corespondența existentă între trăsăturile caracteristice ale mediului cercetat și variațiile parametrului urmărit în măsurătorile respective.

În afară de aceasta, la explorarea cărbunilor prin sondaje se cere de multe ori identificarea stratelor forate subțiri și, în plus, cunoașterea caracterelor litologice ale stratelor adiacente cărbunelui în vederea stabilirii regimului optim de exploatare.

Comunicarea de față abordează problema deosebit de importantă a cercetării geofizice în sondele de explorare a cărbunilor — cu scopul de a antrena participarea factorilor interesați în introducerea metodelor geofizice la investigarea zăcămintelor de cărbuni din țara noastră.

În acest scop se vor prezenta mai întîi unele metode geofizice cunoscute din utilizarea lor în industria de petrol, care au aplicabilitate la determinarea stratelor de cărbuni ; apoi se vor exemplifica rezultatele obținute în străinătate și în țara noastră, pînă în prezent.

## II. METODE GEOFIZICE INDUSTRIALE CARE SE PRETEAZĂ LA CERCETAREA SONDELOR DE CĂRBUNI

### A. Metode de diagrafie electrică

#### a) *Sisteme clasice*

1. *Carotajul electric.* Variația rezistivității aparente și a potențialului spontan înscrise în profilele electrice clasice constituie — în general — un îndrumător prețios pentru cunoașterea formațiilor geologice străbătute de sonde. Parametrii urmăriți în aceste măsurători pot evidenția succesiunea de strate dacă comportarea rocilor investigate ocazionează aspecte specifice diferite. Acest lucru este valabil, de exemplu, pentru seriile nisipuri-argile ; argile-roci tari, dar în cazul stratelor subțiri, rezistente, fără indicații suplimentare pe profilul *P. S.*, aprecierea diferențială a naturii și a conținutului stratelor nu este posibilă.

Trebuie accentuat că la investigarea stratelor subțiri rezistivitatea aparentă se îndepărtează foarte mult de rezistivitatea reală — ajungîndu-se ca pentru stratele mai subțiri decît dispozitivul de investigație *A M* profilul să înregistreze în dreptul stratelor rezistente valori negative. S-a dovedit că valorile rezistivității potențiale încep să fie afectate de la grosimi mai mici de 5 *A M*. În aceeași măsură trebuie să se țină seamă că reducerea dimensiunii dispozitivului *A M* atrage după sine influențe considerabile ale găurii de sondă cu noroiul de foraj corespunzător.

În ceea ce privește interpretarea profilului de potențial spontan, în condițiile existente la investigarea zăcămintelor de cărbuni, se afirmă dificultatea delimitării stratelor permeabile datorită influenței rezistenței electrice ridicate, pe care o opun formațiile dure adiacente, astfel încît anomaliile *P. S.* vor corespunde întregului ansamblu de intercalații investigat, fără a indica separația stratelor permeabile de cele nepermeabile.

În această situație se cuprind stratele de cărbuni care de obicei se înscriu în profile cu amplitudini necaracteristice pentru a se deosebi de rocile adiacente.

Prof. N. V. Dahnov consideră dificile cazurile în care este posibil să se realizeze identificarea cărbunilor din rocile înconjurătoare, atunci cînd nu există o diferențiere apreciabilă între particularitățile lor fizice. Rezistivitatea specifică a cărbunelui exploatabil variază de la sute la mai multe mii de ohmi, crescînd o dată cu scăderea gradului de incarbonizare (cărbunii bruni au rezistivitate relativ joasă datorită conținutului ridicat în umiditate).

De asemenea Dahnov menționează producerea anomaliilor puternic pozitive (pînă la cîteva sute mV) în dreptul antracitului. Huilele slabe se înscriu cu anomalii de același semn, dar cu valori mai scăzute, în timp ce la huilele grase anomaliile *P. S.* sînt negative, ca și la cărbunele brun.

În concluzie, se poate afirma că *sistemele clasice de carotaj electric întîmpină dificultăți la separarea cărbunilor de roci adiacente cu caractere fizice asemănătoare, mai ales în cazul intercalațiilor subțiri de strate.*

#### b) *Sisteme folosind curenți focalizați*

1. *Carotaj ecranat.* În scopul obținerii unor rezultate corespunzătoare la investigarea succesiunilor de strate subțiri, s-au creat sisteme speciale de electrode de fund, adaptîndu-se metode de lucru și aparaturi corespunzătoare, pentru satisfacerea deziderateleor propuse.

Carotajul ecranat reprezintă cea mai simplă încercare în acest scop.

Principiul metodei constă în măsurarea — pe verticală — a rezistivității punerii la pămînt a unui electrod de alimentare *A*, plasat în centrul unui curent de focalizare realizat prin intermediul altor doi electrozi de curent denumiți $A_{ecran}$, alimentați cu curent de aceeași polaritate ca și *A*. Prin acest sistem de dispunere a electrozilor „de ecranare" se împiedică trecerea curentului de la electrodul central pe verticala dispozitivului de fund și, în consecință, curentul este orientat (focalizat) lateral sub forma unei pînze, în interiorul stratului.

Pentru ca dispozitivul să intercepteze grosimi mici de strate, este necesar ca distanța între electrodul

central şi electrozii de ecranare să fie cît mai mică. În mod practic, s-a folosit dispozitivul $A_E$ 0,01 $A$ 0,01 $A_E$, electrodul $B$ fiind plasat fie în apropierea dispozitivului, fie la suprafaţă ca în schema arătată în fig. I.

În măsurători se urmăreşte ca liniile de forţă să fie îndreptate în strat perpendicular pe axa sondei.

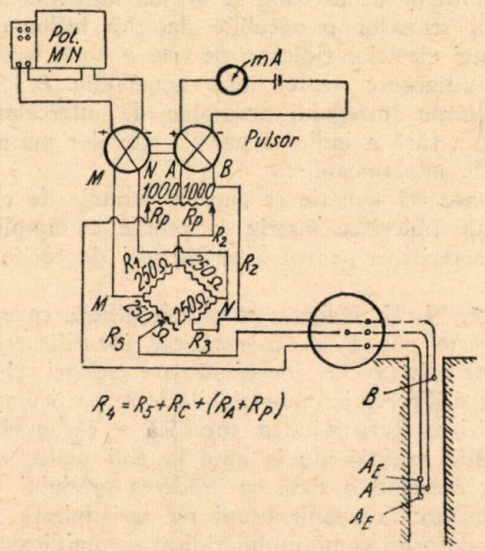



Fig. 1.

De aceea, este necesar ca electrozii $A$ şi $A_E$ să aibă acelaşi potenţial şi acest lucru se obţine reglînd reostatele de 1 000 Ω, conectate la capătul circuitului de curent (fig. 1).

Măsurarea rezistivităţii se realizează prin intermediul unei punţi Wheastone formate din rezistenţele fixe $R_1$, $R_2$, $R_3$ (fiecare de 250 Ω) şi rezistenţa variabilă $R_4$, compusă din reostatul $R_s$, introdus în schemă, rezistenţa însumată de cablu şi conductorii de legătură $R_c$ precum şi rezistenţele variabile $R_A$ şi $R_B$ de punere la pămînt a electrozilor $A$ şi $B$.

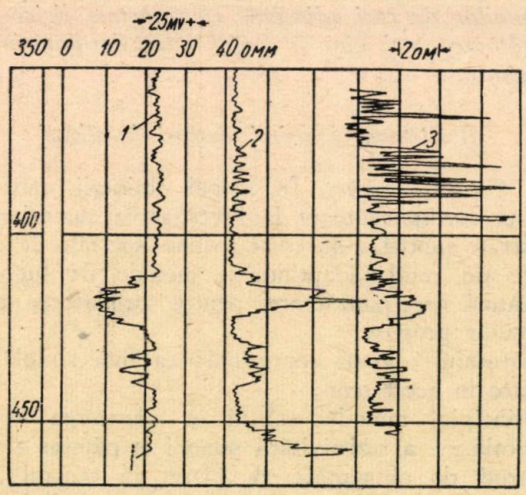



Fig. 2. Exemplu de profil înregistrat cu dispozitive de carotaj ecranat:
*1* — profil de potenţial spontan; *2* — profil de rezistivitate; *3* — profil de rezistivitate (carotaj ecranat).

Rezistenţele $R_A$ şi $R_B$ variază în funcţie de rezistivitatea $\rho_t$ a rocilor din sondă, prin faţa cărora trece dispozitivul măsurătorii — astfel încît între punctele $M$ şi $N$ se va înregistra o diferenţă de potenţial proporţională cu variaţia acestor rezistenţe.

Exemplificări de profile înregistrate cu dispozitive de carotaj ecranat sînt redate în fig. 2.

2. *Carotaj electric lateral (Laterolog).* Această metodă realizează delimitarea stratelor cu mai mare precizie, fiind recomandată îndeosebi la investigarea formaţiilor tari (gresii consolidate, calcare) cărbuni sau în cazul sondelor săpate cu noroi sărat.

Principiul metodei constă în crearea unui fascicul radial cu curent, care pătrunde orizontal în strat sub forma unei pături focalizate, cu ajutorul unor electrozi dispuşi într-un aranjament convenabil şi al unui sistem automat de control şi reglare.

În aceste măsurători porţiunile de teren investigate sînt limitate pe verticală (ca grosime), iar noroiul nu mai are practic influenţă asupra valorilor măsurate.

Actualmente sînt folosite două tipuri de electrode de fund : *cu 7 poli* (Laterologul 7,) cel mai utilizat şi cu *3 poli* (Laterologul 3).

*Laterologul* 7 cuprinde 7 electrozi punctiformi dispuşi în modul arătat în fig. 3 a : un electrod central $A_0$ şi trei perechi de electrozi $A_1$, $A_2$, $M_1$, $M_2$, $M'_1$, $M'_2$ aşezate simetric faţă de polul $A_0$, perechile fiind respectiv scurtcircuitate.

Se alimentează $A_0$ cu un curent de intensitate constantă, iar $A_1$ şi $A_2$ cu un curent auxiliar de aceeaşi polaritate ca şi electrodul $A_0$, în plus fiind reglat automat — în mod continuu — pentru a menţine în permanenţă la zero diferenţele de potenţial create între perechile scurtcircuitate $M_1$—$M_2$ şi $M'_1$—$M'_2$.

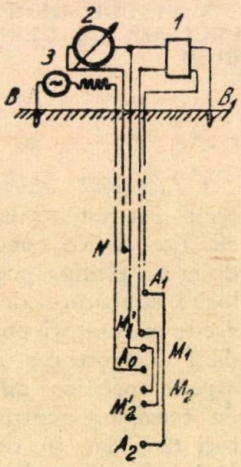



Fig. 3 a.

Ca urmare, curentul emis prin $A_0$ este blocat în partea superioară la nivelul electrodelor $M_1$ şi $M'_1$, iar în partea inferioară la nivelul electrodelor $M_2$ şi $M'_2$. În felul acesta se reduce considerabil efectul coloanei de noroi asupra măsurătorilor, iar efectul de focalizare produs de către electrozii $A_1$ şi $A_2$ se prelungeşte orizontal în strat, obligînd curentul din $A_0$ să străbată un traiect în forma unei pînze orizontale de grosime egală cu distanţa existentă între $O_1$ şi $O_2$.

Rezistivitatea aparentă măsurată cu acest dispozitiv este proporţională cu valoarea potenţialului creat între perechile de electrozi $M_1$, $M_2$ şi $M'_1$ $M'_2$ şi cu un factor geometric („Coeficient de calibrare"), depinzînd de distanţele dintre electrozi.

Aparatura în uz cuprinde dispozitive mari, în care distanța $A_1\ A_2$ este de 2 m, iar distanța $O_1\ O_2$ se reduce pînă la 0,18 m.

Distanța $O_1\ O_2$ constituie înălțimea de investigare a dispozitivului; raportul $\frac{O_1 O_2}{A_1 A_2}$ se numește *modul de focalizare*.

Cu laterologul 7 se utilizează cabluri electrice cu 5 conductoare, înregistrîndu-se simultan și profilul *P. S.*

Posibilități de identificare a stratelor subțiri cu laterologul 7. La investigarea stratelor de cărbuni, problema principală o constituie interceptarea stratelor subțiri. Vom analiza posibilitățile laterologului 7 din acest punct de vedere.

In fig. 3, *b* s-a reprezentat aspectul pînzei cu curent în cazul unui strat subțire, cu rezistivitate mai mare decît a stratelor adiacente în comparație cu pînza creată în mediu omogen.

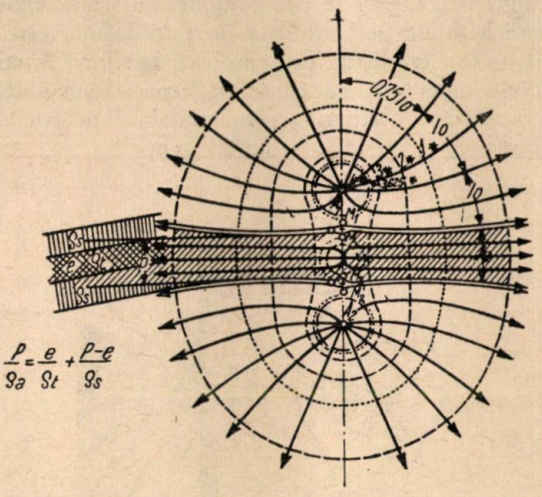



Fig. 3 b.

Aceste reprezentări sînt valabile numai dacă grosimea stratului depășește grosimea pînzei de curent. Dacă stratul investigat este rezistent și mai subțire decît pînza de curent, atunci curentul se repartizează proporțional cu conductibilitatea formațiilor cuprinse în pînză și cu grosimile relative ale stratului și ale porțiunilor de formații adiacente cuprinse între limita inferioară și limita superioară a pînzei.

Putem aprecia că în acest caz rezistivitatea aparentă este definită de raporturile :

$$\frac{P}{\rho_a} = \frac{e}{\rho_t} + \frac{P-e}{\rho_s}$$

unde :

$P$ este grosimea pînzei în zona concentrată;
$e$ — grosimea pînzei stratului subțire;
$\rho_t$ — rezistivitatea stratului ;
$\rho_s$ — rezistivitatea formației adiacente.

De aceea este necesar să se reducă în măsură corespunzătoare distanța $O_1\ O_2$, pentru a nu depăși grosimea straturilor investigate.

In cazul zăcămintelor de cărbuni dispozitivul trebuie să asigure delimitarea stratelor a căror grosime coboară pînă la 0,30 m.

*Laterologul* 3 este constituit dintr-un dispozitiv de fund cu 3 electrozi alungiți (vezi fig. 4, *a*) și un sistem automat de control și reglare (folosit și de laterologul 7).

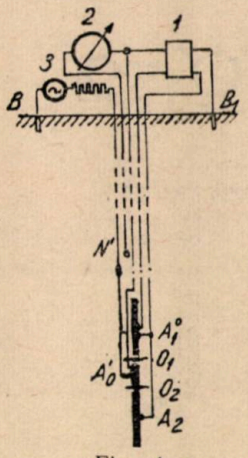



Fig. 4 a.

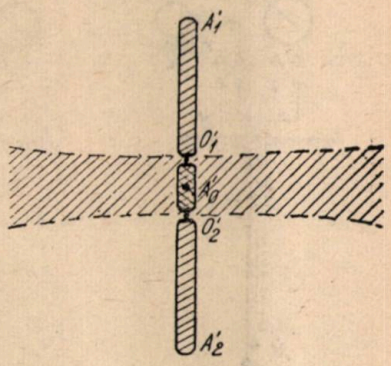



Fig 4 b.

In mod asemănător celuilat dispozitiv, curentul din electrodul $A_0'$ se focalizează într-o pînză orizontală egală în grosime cu distanța $O_1'$ și $O_2'$ (polii $O_1'$ și $O_2'$ sînt plasați la mijlocul intervalelor dintre electrodul central $A_0'$ și electrozii auxiliari $A_1'$ și $A_2'$ (fig. 4,*b*).

In cazul distanței $\overline{O_1\ O_2}$ egală cu $\overline{O_1'\ O_2'}$ (cazul celor 2 tipuri de dispozitive, laterolog 7, respectiv, laterolog 3) se vor realiza măsurători analoge : razele de investigație vor fi apropiate dacă lungimea totală $(A_1'\ A_2')$ a dispozitivului cu 3 electrozi este mai mare o dată și jumătate față de distanța $A_1\ A_2$ a dispozitivului cu 7 electrozi.

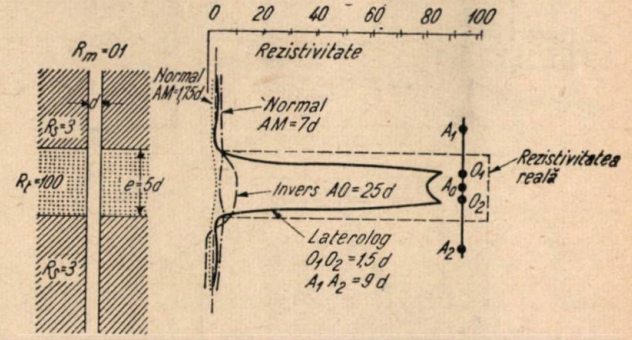



Fig. 5.

| | | | |
|---|---|---|---|
| — · — · — profil normal | AM =7 d | | 2,1 m |
| ····· profil normal | AM =1,75 d | | 0,525 m |
| — — — — profil invers | AO =25 d | → d=030) m | 7,5 m |
| ——— profil laterolog | $A_1A_2$=9 d | | 2,7 m |
| | $O_1O_2$=1,5 d | | 0,45 m |

In fig. 5 se redă o imagine schematică comparativă a aspectului specific al profilelor electrice normale și laterale.

c) *Sisteme folosind dispozitive „micro" și „microfocalizate"*

1). *Microcarotajul.* Scopul urmărit în această măsurătoare, la introducerea ei în tehnica geofizică în anul 1948, a fost delimitarea exactă a stratelor subțiri. Ulterior, metoda a dovedit aplicații interesante în studiul mediului din apropierea găurii de sondă.

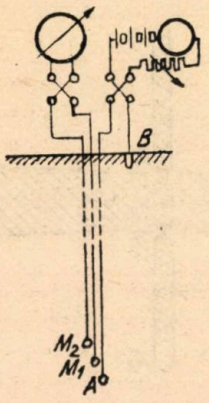



Fig. 6 a.

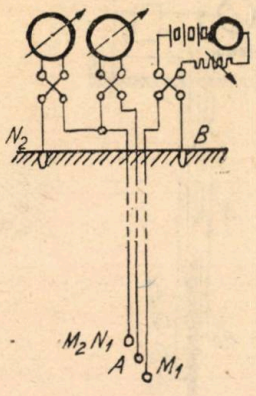



Fig. 6. b.

Cu microcarotajul se interceptează valorile de rezistivitate prin investigarea directă a peretelui interior al găurii, folosindu-se electrode speciale în care punctele de măsură sînt fixate la distanță foarte

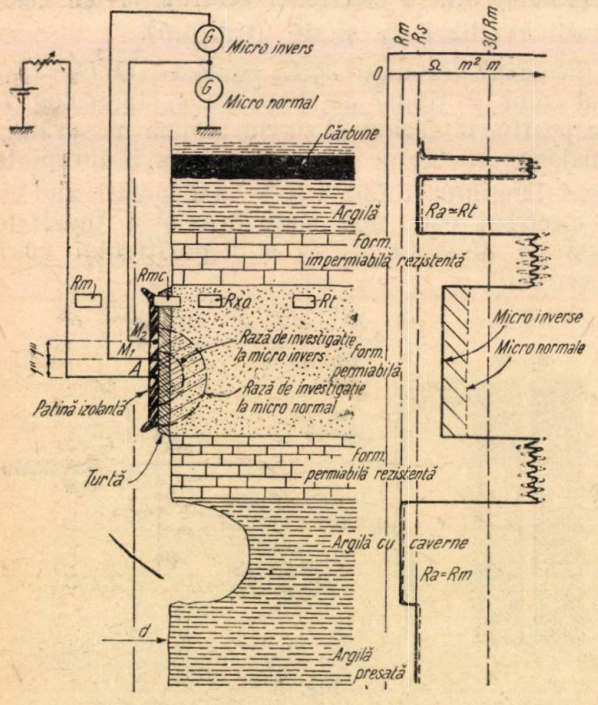



Fig. 7.

mică unul de altul, pe o patină izolantă ce permite — prin intermediul unui resort — menținerea permanentă a contactului patinei cu stratele investigate.

In condițiile create electrodei de microcarotaj, sistemul poate măsura valoarea medie a rezistivității unui volum mic de materie (microvolum), care este izolat de influența noroiului.

Datorită posibilităților pe care le prezintă dispozitivele „micro", de a intercepta cu precizie stratele subțiri, microcarotajul devine foarte util la investigarea stratelor de cărbuni.

— Schema de principiu a măsurătorii este redată în fig. 6, *a* și *b* ; pentru înregistrarea profilelor de microcarotaj se folosește aparatura de suprafață de carotaj electric semiautomată sau automată.

— Aparatura de fund utilizată în măsurători cuprinde o patină izolantă ce presează pe pereții găurii și pe care sînt plantați 3 electrozi ($A$, $M_1$ și $M_2$), la distanțe diferite în jurul a 0,025-0,050 m (în poziție simetrică unul față de altul, ca în fig. 7, sau asimetrică).

Diferențierea stratelor după profilul de microcarotaj se poate urmări în fig. 6 ; stratele impermeabile rezistente se deosebesc net de formațiile permeabile sau argiloase prin amplitudini caracteristice. Acest lucru în general însă nu întotdeauna este suficient la stabilirea prezenței cărbunilor, deoarece stratele adiacente au caractere fizice asemănătoare. In orice caz, metoda rămîne valabilă pentru delimitarea cu precizie a stratelor subțiri.

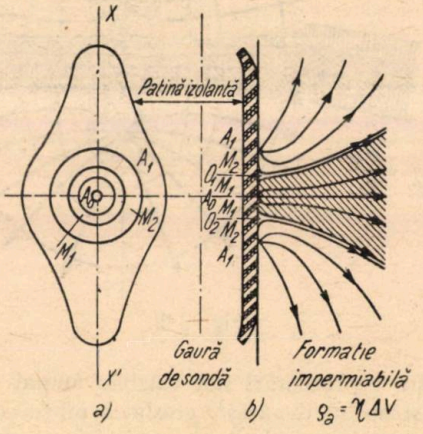



Fig. 8.

2). *Microlaterocarotajul (microlaterolog).* Măsurătorile cu dispozitiv de „microlaterocarotaj" prezintă trăsăturile caracteristice dispozitivelor „micro", precum și ale celor obținute cu sistemele de focalizare (dispozitivele laterolog).

Metoda a fost introdusă în anul 1952 pentru investigarea — în noroaie conductibile — a formațiilor tari și a intercalațiilor subțiri.

Dispozitivul utilizat frecvent cuprinde o patină izolantă montată pe un braț elastic, care o presează prin intermediul unui resort pe pereții găurii de sondă. Pe patina izolantă se găsesc electrozii de curent $A_0$ — central, punctiform, electrodul $A_1$ inelar, dispus pe un cerc exterior (fig. 8, *a*) și doi electrozi de măsură $M_1$ și $M_2$ — ambii inelari, dispuși pe două circumferințe intermediare, simetric așezate în-

tre electrodul central $A_0$ și cel exterior $A_1$. Distanțele între electrozi au fost experimentate între 25 mm și 40 mm.

Sistemul de funcționare al dispozitivului microlaterocarotaj este asemănător sistemului laterolog : și aici se alimentează $A_0$ cu un curent constant, iar $A_1$ cu un curent auxiliar de aceeași polaritate ca a curentului din $A_0$ și se controlează automatic intensitatea din electrodul $A_0$, urmărindu-se ca ddp între $M_1$ și $M_2$ să fie egală cu zero. In felul acesta se înregistrează potențialul a cărui valoare este proporțională cu rezistivitatea aparentă măsurată de sistem, în funcție, bineînțeles, și de factorul rezultat din geometria sistemului de măsură, adică $\rho_a = \eta \Delta V$

Este de accentuat ceea ce realizează acest dispozitiv, și anume : curentul ieșit din electrodul central $A_0$ este împiedicat să se împrăștie liber — datorită curentului emis de electrodul circular $A_1$ — și devine astfel un fascicul care pătrunde orizontal în formații, luînd forma unei suprafețe de revoluție împrejurul unei axe ce trece prin $A_0$ (fig. 8, *b*). Desigur că diametrul acestui fascicul în dreptul peretelui va fi media între diametrul inelar $M_1$ și $M_2$ (25 ÷ 50 mm) și crește pe măsură ce pătrunde în interiorul stratelor.

Dat fiind că distanța între electrozi este redusă, dispozitivul se pretează foarte bine la investigarea stratelor subțiri de cărbuni.

d) *Carotaj electrolitic*

Sub această denumire se prezintă o metodă geofizică de investigare a stratelor străbătute de sonde, metodă prin care se urmăresc potențialele electrice născute artificial în roci în apropierea unui cîmp electric, ca urmare a fenomenelor provocate în roci prin electrizare. Se pot face astfel aprecieri asupra caracteristicilor formațiilor geologice, după modul de reținere a curentului electric ce parcurge roca, creîndu-se diferențe de potențial în urma reacțiilor complexe ce au loc la suprafața particulelor de rocă.

Existența acestor potențiale în sonde a pornit de la observarea devierii acului galvanometrului de măsură în timpul carotajului electric la întreruperea circuitului de curent — devieri ce nu se manifestă cu aceeași intensitate în toate formațiile — ca o consecință a modului diferit în care rocile reacționează cînd sînt ele străbătute de curentul electric, în funcție de natura și conținutul lor.

Fundamentarea teoretică a metodei de carotaj electrolitic se argumentează prin fenomenele explicate de prof. N. V. Dahnov, după cum urmează :

— In mediul format din rocile conținînd apă de zăcămînt (avînd conductivitate ionică) și particule de rocă (practic dielectrice) — sub acțiunea curentului electric iau naștere fenomene de electroosmoză. Acest curent se produce sub influența stratului electric dublu existent la peretele particulelor de rocă sau al porilor. La întreruperea curentului se nasc forțe electromotrice de electrofiltrație ($\Delta V_{pp}$) de forma :

$$\Delta V_{pp} = E_f = \frac{D \cdot \rho_0 \cdot \xi P.}{2\pi \cdot \eta_i}$$ în care :

$D$ este constanta dielectrică a lichidului care filtrează ;
$\rho_0$ — rezistivitatea lichidului care filtrează:
$P$ — presiunea la extremitatea porului ;
$\xi$ — potențialul electric;
$\eta$ — viscozitatea lichidului care filtrează.

— In mediul format din roci cu particule minerale (avînd conductivitate electronică) și apă de zăcămînt (cu conductivitate ionică), sub acțiunea curentului electric se produce electroliza soluției de Na Cl; la întreruperea curentului se nasc f.e.m. de polarizare ($\Delta V_{pp}$) care sînt proporționale curentului trecut prin rocă.

Desigur că în rocile în care se întîlnesc ambele aspecte prezentate mai sus — și acesta este și cazul cărbunilor — se vor produce atît f. e. m. de electrofiltrație, cît și de polarizare.

Diferența de potențial înregistrată în măsurători ($\Delta V_{MN}$) este suma dintre potențialul provocat și potențialul de electrod :

$$\Delta V_{MN} = \Delta V_{PP} + \Delta V_{el}$$

$\Delta V_{el}$ trebuie să rămînă constantă in timpul măsurătorii.

Principiul metodei constă în trimiterea unui curent electric în stratele investigate prin intermediul electrozilor de curent $A_1$ $A_2$ și $B$ (fig. 9)

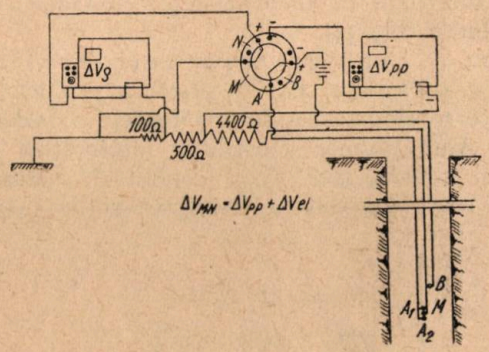



Fig. 9.

și interceptarea potențialului creat în roci—în momentul în care se întrerupe curentul electric—cu ajutorul polilor de măsură $M$ și $N$.

Aparatura de fund cuprinde o electrodă de construcție specială, iar pentru înregistrare se folosește aparatura obișnuită de carotaj electric.

Electroda de fund (fig. 10) este un cilindru izolant, cu canale — pentru a evita pistonarea la introducere și extragere din puț — pe care s-au fixat polii de curent $A_1$ în scurtcircuit cu $A_2$, constituiți din 4-5 spire de plumb. În mijlocul acestora, la distanță de ordinul centimetrilor, se plasează electro-

dul de măsură $M$, care este format din 1-2 spire de plumb. Primele operații au indicat utilizarea acestor electrode cu diametru cît mai apropiat de gaura sondei. Cel de-al doilea electrod de curent $B$ se plasează direct pe cablu deasupra sau dedesubtul cilindrului izolant, la distanță de 5 ÷ 10 m.

Fig. 10

Măsurătoarea urmărește interceptarea potențialelor provocate în perioadele de întrerupere a curentului (notate în fig. II cu cifre romane cu soț).

Cu carotajul electrolitic se obțin două categorii de profile :

1. Profile $\Delta V_{pp} = f(I)$. Se măsoară serii de $\Delta V_{pp}$ la intensități de curent ascendente (de exemplu 1 m A, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, și 1000 mA de sens negativ și pozitiv) și apoi serii descendente notîndu-se valorile respective în două axe de coordonate (fig. 12).

Profilele continue se înscriu desfășurat și se paralelizează într-o diagramă ca în fig. 13 ; se stabilesc apoi intervalele interesante care se interpretează.

2. Profile $\Delta V_p = f(t)$. Folosind același dispozitiv de fund și aparatură de suprafață se trece prin rocă curent electric de anumite valori și sens, măsurîndu-se $\Delta V_{pp}$ corespunzătoare, după intervale de timp anumite, crescînde : 1,2,3,4, 5,6 minute (fig. 14).

Metodica interpretării profilelor electrolitice. La interpretarea profilelor electrolitice se ține seamă de următoarele considerente :

— Amplitudinea anomaliilor interpretate (mărimea și sensul $ddp\,\Delta V_{pp}$) depind de valoarea și polaritatea curentului $I$ (respectiv și de timpul $t$)

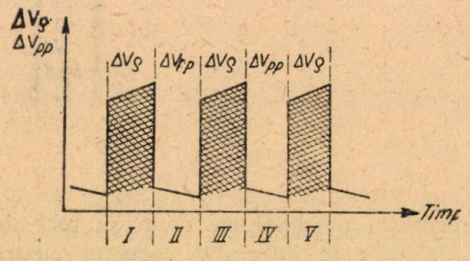



Fig. 11.

și de caracterul litologic al rocilor investigate.

— $\Delta V_{pp}$ capătă valori reduse (minime) în marne, însă crește progresiv cu capacitatea electrică a rocilor și cu rezistivitatea apelor de zăcămînt ce le conțin, atingînd valori maxime în stratele cu apă.

— Stratele de cărbuni superiori se remarcă prin amplitudini importante, distincte față de rocile adiacente : gresii sau calcare. Lignitul reacționînd mai puțin activ se diferențiază mai greu prin această metodă.

Carotajul electrolitic prezintă avantajul că rezultatele obținute la sonde pot fi paralelizate cu măsurători directe în laborator (pe carote). Datele obținute în măsurătorile pe carote și la sonde se înscriu în diagrame (așa cum s-au prezentat profilele din

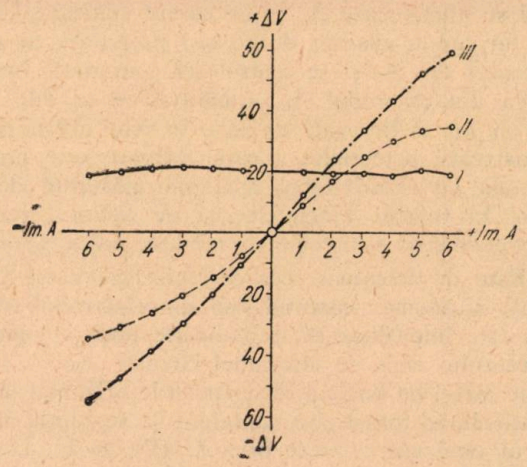



Fig. 12.

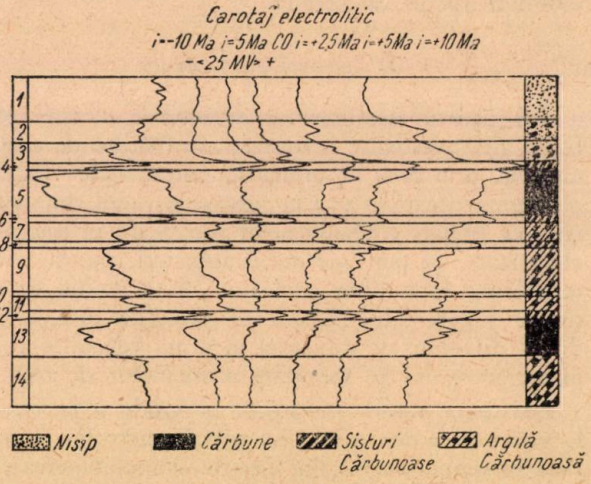



Fig. 13.

fig. 12, 13 și 14) și constituie material important — util interpretării — pentru stabilirea cît mai reală a naturii stratelor investigate.

e) *Carotaj inductiv (inductolog)*

Metoda a fost inițiată pentru investigarea sondelor săpate fără noroi sau cu noroi cu bază de hidrocarburi ; în aceste condiții nu se poate realiza un contact corespunzător între dispozitivul de carotaj și stratele cercetate. De asemenea procedeul prezintă avantajul delimitării stratelor cu mai multă precizie. Principiul metodei constă în producerea unui cîmp electric alternativ în gaura de sondă prin intermediul unei bobine transmițătoare și interceptarea

cîmpului magnetic creat cu ajutorul bobinei receptoare. Menţinînd constant curentul alternativ (ca intensitate şi frecvenţă), f.e.m. indusă în bobina recep-

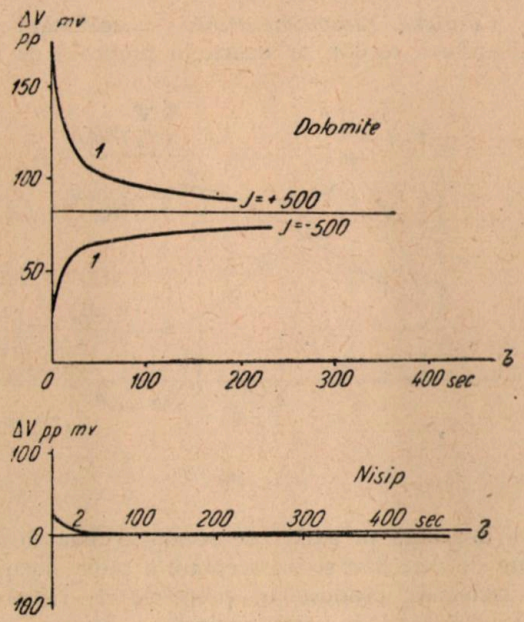



Fig. 14.

toare este proporţională cu distanţa între bobine, cu inductanţa mutuală dintre ele şi cu conductivitatea stratelor.

Aparatura de fund cuprinde o carcasă metalică în care sînt plasate coaxial pe un suport izolant un bobinaj transmiţător *Bt* şi un bobinaj re-

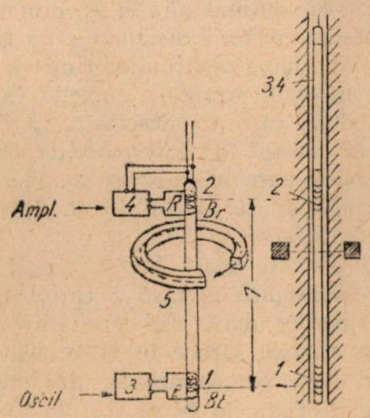



Fig. 15.

ceptor *Br*. Schema de principiu este indicată în fig. 15.

Intre cele două bobine se stabileşte distanţa *L* ce constituie raza de investigaţie a dispozitivului.

In aparatură se mai găseşte un oscilator electronic care produce curent alternativ de înaltă frecvenţă —500—1000 Hz şi un amplificator electronic.

Curentul alternativ de frecvenţă convenabilă şi constantă, trecut prin bobina transmiţătoare, induce în rocile din vecinătate un curent Foucault. Acesta creează în strat un cîmp electromagnetic ce produce în bobine receptoare o forţă electromotrice *E*.

Tensiunea interceptată de *Br* este amplificată, apoi redresată şi trimisă la suprafaţă prin cablu pentru a fi înregistrată sub formă de profil continuu.

Aparatul se calibrează la suprafaţă ; în acest scop se suspendă, izolîndu-se de sol şi se reglează prin intermediul bobinei de acord din *Br*. Bobina de acord permite astfel reglarea, ca f.e.m. indusă de bobinajul *Br* să reducă f.e.m. a celuilalt bobinaj din *Bt* la valoarea dorită.

Punctul de măsură al dispozitivului este mijlocul distanţei *L* (fig. 15).

Prin carotajul inductiv se urmăreşte măsurarea *„Conductivităţii rocilor"* (inversul rezistivităţii) — obţinîndu-se un parametru fizic important pe baza căruia se pot face aprecieri asupra naturii diferitelor strate străbătute de găurile sondelor. Profilele carotajului inductiv sînt corelabile cu profilele de rezistivitate şi *P. S.* obţinute la carotajul electric.

Metoda de carotaj prin inducţie este lipsită de deficienţele carotajului electric — care nu poate studia separat influenţa diferitelor strate ce înconjoară sistemul de electrozi.

La carotajul electric, circulaţia curentului este de tip radial ; aici liniile de curent traversează diferitele medii, ca de exemplu limita dintre un strat dat şi stratul alăturat sau limita dintre noroiul de foraj şi strate. Schimbîndu-se rezistivitatea unui mediu oarecare dat, acest lucru influenţează traectoria următoare a liniilor de curent.

La carotajul inductiv nu se produc aspectele arătate mai sus. Presupunîndu-se gaura de sondă verticală, liniile de curent iau forma unor circumferinţe orizontale cu centrul în axa găurii şi fiecare linie de curent rămîne de-a lungul traectului ei, în acelaşi mediu, fără a traversa limitele dintre medii cu conductivităţi diferite — ceea ce este posibil datorită simetriei mişcărilor de revoluţie a pămîntului în jurul axei sondei.

Dat fiind posibilităţile metodei de investigare în condiţii specifice şi cu delimitare precisă a stratelor, carotajul inductiv prezintă avantajele corespunzătoare în aplicare.

## B. Metode de diagrafie radioactivă

Metodele radiometrice utilizate în studiul găurilor de sonde urmăresc măsurarea a doi parametri specifici rocilor : *radioactivitatea naturală şi radioactivitatea artificială provocată ;* ele au devenit astăzi unul din mijloacele de prim ordin în cercetarea zăcămintelor de cărbuni.

Într-adevăr, tipurile actuale de carotaj radioactiv dau indicaţii importante asupra prezenţei cărbunilor, iar eforturile îndreptate înspre adaptarea şi perfecţionarea aparaturii de carotaj radioactiv la condiţiile cerute de specificul formaţiilor investigate asigură metodelor radiometrice rezultate importante.

— *Radioactivitatea naturală* se datoreşte prezenţei în roci a radioizotopilor naturali Ra, Th, K sau

a compușilor acestora, în cantități variate, uneori foarte reduse —, și care se manifestă prin emiterea de radiații nucleare sub formă de particule infinit mici — între care radiațiile gamma au cea mai mare putere de pătrundere, fiind în același timp mai puțin absorbite de mediul înconjurător.

— *Radioactivitatea artificială* este provocată în roci prin bombardarea acestora cu particule nucleare provenite de la surse de radiații introduse în gaura de sondă, o dată cu aparatura de detectare. In acest scop se folosesc surse de radiații gamma și surse de neutroni constituite de obicei din amestecul unei substanțe alfa active (Po, Ra, Rn) cu beriliu sau realizate prin iradierea beriliului cu protoni accelerați în acceleratori de tip Wan-der-Vals, cuprinși în dispozitivul din fund al aparaturii de carotaj radioactiv.

Prezentăm pe scurt tipurile uzuale de carotaj radioactiv.

1. *Carotajul gamma* măsoară variația intensității radiațiilor gamma naturale, provenite din emisiunile spontane ale elementelor radioactive existente nativ în roci.

Analizîndu-se conținutul rocilor în elemente radioactive s-au făcut estimări asupra radioactivității lor, așa cum se vede și în tabela 1.

*Tabela 1*

| Element radioactiv | g. element r.a. la 1 g. rocă | Nr. cuante gamma la 1 g. element radioactiv | Nr. cuante gama corespunzătoare elementului radioactiv din rocă |
|---|---|---|---|
| K | $10^{-2}$ | $3{,}6.10^{1}$ $S^{-1}$ | $3{,}6.10^{-2}$ cuante gama $S^{1}$ |
| Ra | $10^{-12}$ | $3.10^{10}$ „ | $3.10^{-2}$ „ |
| Th | $10^{-15}$ | $1{,}38.10^{3}$ „ | $1{,}30.10^{-12}$ „ |

Înregistrarea valorilor de radioactivitate naturală gamma de-a lungul găurii de sondă constituie curba gamma din profilul radioactiv.

Deoarece — de obicei — cărbunii nu conțin substanțe radioactive, pe profilul gamma stratele cu cărbuni vor fi marcate prin valori foarte reduse de radioactivitate naturală (minimum de radioactivitate), remarcîndu-se în acest caz prin trăsături nete față de stratele adiacente. În această regulă nu se pot introduce însă toate cazurile, existînd formațiuni carbonifere ce conțin elemente radioactive.

2. *Carotajul gamma-gamma* (carotajul radiațiilor gamma difuzate) urmărește comportarea diferită a rocilor la iradierea lor cu fotoni gamma. Metoda se bazează pe analiza unui parametru constant al rocilor, densitatea.

Deoarece fenomenele de absorbție, respectiv difuzie, a cuantelor incidente sînt dependente de greutatea specifică a elementelor din compoziția rocilor, metoda de carotaj gamma-gamma realizează măsurători utile identificării rocilor caracterizate prin aceste însușiri specifice.

Densitatea cărbunelui se deosebește substanțial de a rocilor înconjurătoare și acest fapt permite separarea cu siguranță a stratelor de cărbuni. Metoda gamma-gamma utilizată în U.R.S.S. a obținut rezultate bune la sondele de exploatare carboniferă din Egoros, Bulanaș, Celeabinsk etc.

3. *Carotajul gamma-neutronic* se realizează prin bombardarea rocilor cu neutronii proveniți de la o

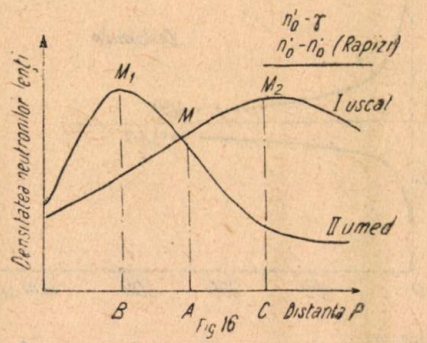



Fig. 16.

sursă introdusă în gaura de sondă, o dată cu aparatura de detectare și interceptare a radiațiilor gamma secundare produse în procesele de captură a neutronilor lenți de către nucleele cu afinitate mare pentru neutroni ale elementelor existente în roci, între care, în cea mai mare măsură este hidrogenul.

Distanța între sursă și detector se poate modifica, constituind astfel condiții diferite de înregistrare, și anume (fig. 16) :

— plasînd detectorul la distanțe mici de sursă (sub 0,4-0,5 m) rocile cu conținut mare în H vor fi reprezentate prin amplitudini maxime (H producînd încetinirea neutronilor existenți în apropierea sursei) — iar rocile cu conținut mic în H, prin valori minime ; pe măsura creșterii distanței *d*, în cazul stratelor uscate, densitatea neutronilor lenți va crește progresiv, iar în cazul stratelor umede va atinge un maximum, după care va descrește. Curbele se vor intersecta în punctul *M*, corespunzător distanței critice *A*, punct în care schimbarea conținutului rocilor în H nu mai produce modificări în densitatea neutronilor lenți.

Utilizînd distanțe mari (peste 0,4-0,5 m) se va obține o reprezentare inversă a curbelor, ce indică obținerea valorilor mari ale densității neutronilor lenți pentru stratele sărace în H, atingînd maximul în punctul $M_2$, corespunzător distanței *C* ; în cazul stratelor bogate în H se vor obține însă valori descrescînde pe măsura creșterii distanței dintre sursa de neutroni și detectorii de radiații.

Aparatura de carotaj radioactiv existentă în țară utilizează distanțe mari (peste 0,4-0,5m) ; așa încît rocile cu un conținut mare de hidrogen vor fi reprezentate în profilul gamma-neutronic prin valori minime de radioactivitate.

4. *Carotajul neutron-neutronic* urmărește detectarea unora dintre neutronii bombardați, care după ce au suferit diferite procese la trecerea lor prin roci sînt interceptați de aparatura de detecție. In acest scop detectorii conțin elementul receptor al neutro-

nilor lenți (fluorura de bor, de exemplu), prin intermediul cărora contorii devin sensibili pentru neutroni.

Carotajul neutron-neutronic realizează două feluri de măsurători :

— în una din ele se iradiază rocile cu neutroni lenți și se interceptează neutronii necapturați de către H și reflectați în preajma dispozitivului de cercetare. Ca urmare, stratele cu conținut bogat în H (fig. 17, *II*) vor fi marcate prin valori sensibil mai mici decît cele sărace în H (fig. 17, I) ;

— în cealaltă măsurătoare se bombardează rocile cu neutroni rapizi. În acest caz nucleele de H reduc viteza neutronilor, și după un anumit timp o parte din neutronii încetiniți se vor reflecta în mediul de investigare a detectorilor. În profilul neutron-neutronic realizat formațiunile se vor reprezenta în mod asemănător sistemului de investigare gamma-neutronic (fig. 16).

Ca detectori de radiații, carotajul radioactiv folosește camere de ionizare, contoare de detectare Geiger-Müller și contoare de scintilație.

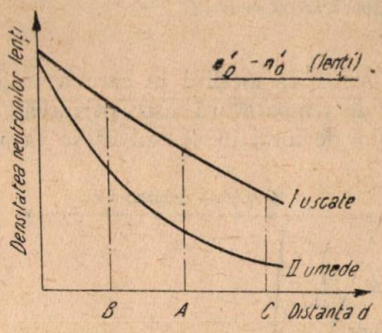



Fig. 17.

Evoluția detectorilor de radiații în măsurătorile de la sonde (chiar în ordinea enunțată mai sus) a stabilit calitățile considerabile ale contoarelor de scintilații între care remarcăm :

— înregistrarea fluctuațiilor statistice foarte reduse ;
— eficacitate foarte mare pentru radiațiile gamma ;
— decelarea cuantelor gamma după nivelul lor de energie ;
— interceptarea stratelor subțiri ;

ceea ce constituie un avantaj deosebit la investigarea zăcămintelor de cărbuni.

Amplitudinile înregistrate cu contoare de scintilație sînt mai mari decît acele obținute cu contoare G.M., însă se păstrează o corelare sigură între profile.

În R.P.R. se folosește din anul 1955 stația de carotaj radioactiv tip N.G.G.K.-55 construită în U.R.S.S., care realizează înregistrarea simultană a profilului gamma și gamma-neutronic, utilizînd cablu monoconductor. Schemele de principiu ale aparaturii de fund și de suprafață sînt prezentate în fig. 18.

Un parametru important în tehnica diagrafiei radioactive la investigarea stratelor subțiri — așa cum deseori se pune problema în cazul cercetării zăcămintelor de cărbuni, îl constituie *lungimea activă a contorilor și viteza de deplasare a contorilor la înregistrarea profilelor.* Într-adevăr o lungime activă mai mare dă posibilitatea interceptării unui număr

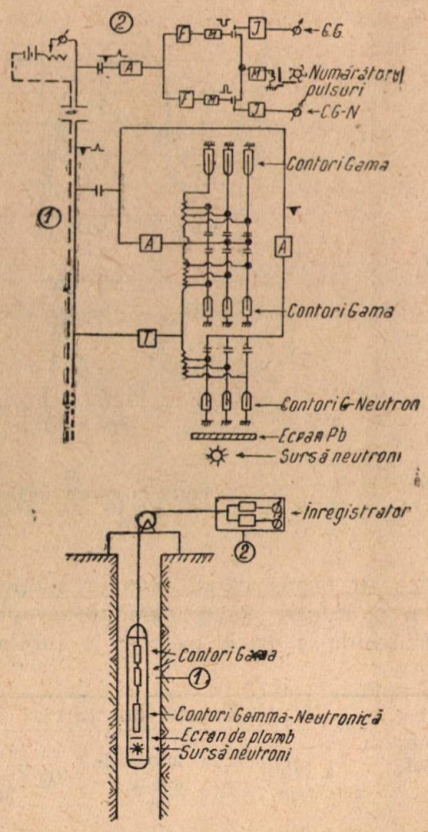



Fig. 18.

ridicat de cuante gamma — cunoscută fiind eficiența redusă a contorilor Geiger-Müller. Mărindu-se prea mult însă lungimea activă a contorului față de grosimea stratelor, se ajunge la interceptarea unor valori medii între intercalații de strate și la suprimarea detaliilor, fără a se putea marca corect contactul între strate succesive.

Lungimea efectivă a unui contor G.M. tip V. S. 9 de la aparatura N.G.G.K. este 28,5 cm. S-au făcut și la noi înregistrări experimentale cu un rînd de contori și cu două rînduri de contori și la viteze diferite.

Deformările de profile puse în legătură cu vitezele de deplasare a contorilor sînt consecințe imediate ale efectului constantei de timp și se manifestă prin deformarea practică a curbei în sensul de deplasare a contorului.

Pentru exemplificare, în fig. 19 s-a imaginat modul de reprezentare al stratelor de diferite grosimi față de lungimea $L$ a contorului $e = 12\,L$: $e = 6\,L$; $e = 3{,}5\,L$; $e = 2\,L$; $e = L$; $e = \frac{L}{2}$), în condiții diferite de viteză de deplasare a contorilor.

La stabilirea limitelor de strate în profilele radioactive se va ţine seamă de deformarea adusă de celula de integrare. Pentru stratele de grosime infinită, limitele stabilite la jumătatea amplitudinilor se vor deplasa în sensul invers al direcţiei de înregistrare, cu valoarea corespunzătoare produsului

Amintim aici valorile conductibilităţii termice a cîtorva roci sedimentare :

| | | |
|---|---|---|
| marne — argile : | 0,6 —0,8 | K.Cal/m², h,°C |
| calcar | 0,6 —0,8 | „ „ „ „ „ |
| gresii | 0,6 — 2 | „ „ „ „ „ |
| cărbune | 0,12—0,15 | „ „ „ „ „ |

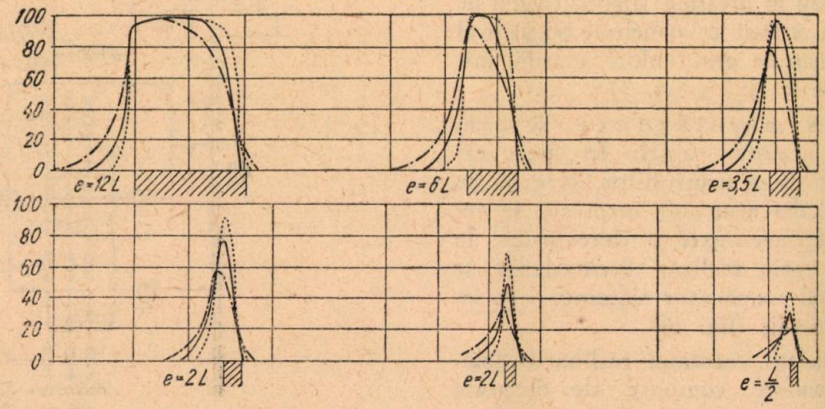



Fig. 19.

——— profil la viteza nominală ($V$ corespunde constantei de timp); — · — · — profil la viteza 2 $V$; ····· profil la viteza $^1/_2$ $V$; L — lungimea activă contor; e — grosimea stratului.

0,693. $V.\tau.$, iar pentru cazul stratelor subţiri se vor corecta cu o valoare corespunzătoare grosimii stratului, urmărindu-se datele înscrise în tabela 2.

*Tabela 2*

| Grosimea stratului, m | Eroarea de marcare | | |
|---|---|---|---|
| | a tălpii, m | a acoperişului, m | a punctului mediu al stratului, m |
| 0,25 | 0,12 | 0,69 | 0,41 |
| 0,5 | 0,22 | 0,69 | 0,46 |
| 0,75 | 0,31 | 0,69 | 0,50 |
| 1 | 0,38 | 0,69 | 0,54 |
| 1,25 | 0,44 | 0,69 | 0,57 |
| 1,5 | 0,49 | 0,69 | 0,59 |
| 1,75 | 0,53 | 0,69 | 0,61 |
| 2 | 0,57 | 0,69 | 0,63 |

Important este că în măsurătorile radioactive cu contori G.M. să se aleagă condiţiile optime de înregistrare privind lungimea activă a contorilor, constanta de timp şi viteza de deplasare a contorilor, în funcţie de nivelul mediu al radioactivităţii formaţiilor investigate şi de grosimea stratelor.

## C. Alte metode de investigare

### 1. *Măsurători de temperatură (termoearotaj)*

Temperatura subterană din sondele forate constituie un parametru fizic important, pe care cercetătorii au căutat să-l folosească în scopul cunoaşterii cît mai profunde a rocilor investigate. Urmărindu-se variaţia gradientului geotermic constatat prin măsurători de temperatură în diferite puncte ale unei sonde şi în mai multe sonde dintr-o regiune oarecare, se poate determina prezenţa rocilor cu conductibilităţi diferite.

Ţinînd seamă că mediul în care se realizează măsurătorile de temperatură este perturbat de circulaţia noroiului de foraj în sensul că se va produce răcirea regiunilor din profunzime şi încălzirea zonelor superficiale, trebuie să ne imaginăm că în această situaţie gradientul geotermic înregistrat se diferenţiază de cel normal (teoretic). Reprezentarea grafică este redată în fig. 20.

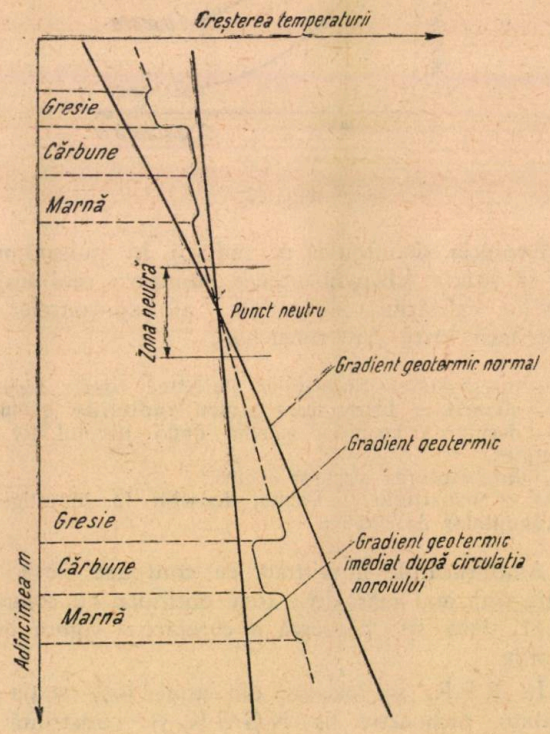



Fig. 20

La intersecția acestor două direcții va exista o zonă neutră, în care valorile de temperatură sînt apropiate. Ca urmare, se vor intercepta amplitudinile corespunzătoare transmiterii căldurii în noroiul din interiorul găurii de sondă de către rocile cu caracteristici termice specifice, cu valori negative sau pozitive și de intensitate diferită, în funcție de condițiile în care se execută măsurătorile.

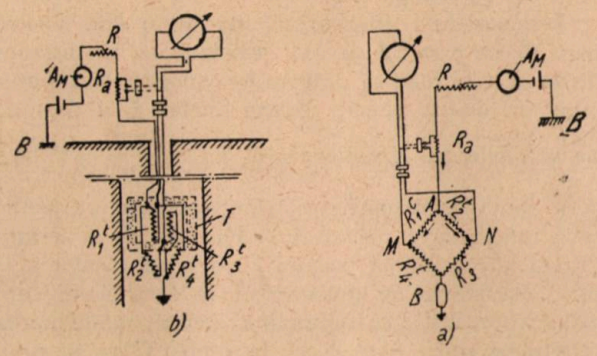



Fig. 21.

Trebuie remarcat faptul că aparatura termometrică recentă dispune de instrumente extrem de sensibile care interceptează anomaliile termice, fără influența gradientului geotermic, în așa-numitul termocarotaj diferențial. Considerăm interesant a insista asupra trăsăturilor caracteristice ale acestor măsurători, expunîndu-le în continuare.

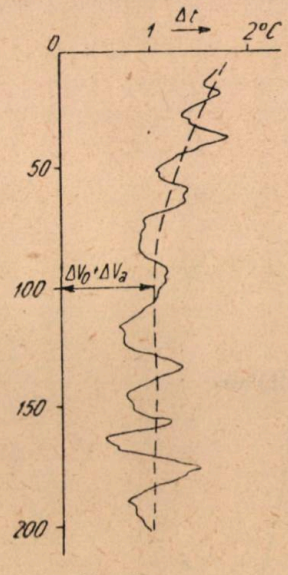



Fig. 22.

*Schema de principiu* a termocarotajului diferențial este asemănătoare cu a procedeului obișnuit (fig. 21, respectiv *a* și *b*). Aparatura de suprafață este aceeași în ambele cazuri.

Termometrul diferențial are cele patru rezistențe ($R_1$ $R_2$ $R_3$ $R_4$) din cupru, în timp ce la termometrul obișnuit două rezistențe sînt confecționate din cupru, iar celelalte două, din constantan. De adăugat este că două rezistențe $R_1$ și $R_3$ ale termometrului diferențial se închid ermetic, izolîndu-se de mediul exterior, iar la schimbarea temperaturii exterioare aceste rezistențe denumite „brațele interioare" vor parcurge schimbarea de temperatură într-un timp mai lung decît rezistențele $R_2$ și $R_4$) montate într-un tub metalic, termoconductor, cu pereții subțiri („brațele exterioare").

La schimbarea temperaturii mediului prin care trece termometrul diferențial, în diagonala de măsură a punții, se va produce o diferență de potențial a cărei valoare este :

$$\Delta V_{MN} = V_M - V_N = \frac{1}{2} R_c \alpha (t_2 - t_1),$$

unde :

$R_c$ este rezistența brațelor punctii măsurată la temperatura constantă $T_0$ ;

$a$ — coeficient de variație a rezistenței sîrmei din care sînt confecționate brațele termometrului, în funcție de temperatură (pentru cupru, $\alpha = 4{,}5 \cdot 10^{-2}/°C$) ;

$\Delta V_{MN}$ — va crește cu creșterea diferenței de temperatură $\Delta t = t_2 - t_1$ și pe măsură ce temperaturile ambelor „brațe" se egalizează. $\Delta V_{MN} \to 0$.

*Diferența de potențial* $\Delta V_{MN}$ corespunde sumei a patru mărimi, și anume :

$$\Delta V_{MN} = \Delta V_c + \Delta V_{\Delta t_c} + \Delta V_{\Delta t} + \Delta V_{\Delta t,\, \Delta t_c}$$

1) $\Delta V_c$ — *ddp* constantă pentru un curent anumit ;

2) $\Delta V_{\Delta t_c}$ = *ddp* depinzînd de $\Delta t_c$ (diferența între valoarea medie a temperaturii în locul cercetat și temperatura $T = 18°C$ la care s-a determinat rezistența $R_0$);

3) $\Delta V_{\Delta t}$ — *ddp* depinzînd de diferența de temperatură a brațelor exterioare și interioare ale termometrului ;

4) $\Delta V_{\Delta t,\, \Delta t_c}$ — *ddp* depinzînd de $\Delta t$ și $\Delta t_c$. Se calculează după relația $\Delta V_{\Delta t,\, \Delta t_c} = \frac{1}{2} \times (R_0\, \alpha^2 \cdot \Delta t \cdot \Delta t_c)$ ; de obicei are valoare mică.

Mărimea $\Delta V_{\Delta t_c}$ provoacă înclinarea curbei de variație a temperaturilor (fig. 22, intervalul *I*). Pentru a se evita acest lucru brațele termometrului diferențial trebuie să fie luate astfel ca $R_{01} = R_{02} = R_{03} = R_{04}$, sau se va căuta ca $\Delta R_2 + \Delta R_4 = \Delta R_3$. Dacă rezistențele brațelor termometrului sînt inegale, atunci $\Delta V_{MN}$ va tinde (în timp) către $\Delta V_0'$. Valoarea *ddp* $\Delta V_0'$ se deduce presupunînd că rezistențele brațelor la $T_0 = 18°$ nu sînt egale, ci au respectiv valori $R_{01}$, $R_{02}$, $R_{03}$ și $R_{04}$.

În această situație la $t_{int}$ și $t_{ex}$, vom avea :

$$\Delta V_{MN} = R_2\, i_2 - R_1\, i_1$$

unde :

$$R_1 = R_{01} [1 + \alpha (t_{int} - 18°)]$$

$$R_2 = R_{02} [1 + \alpha (t_{ex} - 18°)]$$

La un termometru confecționat ideal, în care cu strictețe se respectă $R_a = R_{02} = R_{03} = R_{04} = R_0$ și la un regim stabil de schimb de căldură cînd $t_{ex} = t_{int}$, în circuitul *MN* se va observa numai o variație de temperatură $\Delta V_0''$ cauzată de efectul Joule (căldura se pierde în mod diferit de către brațele interioare și exterioare ele neavînd temperaturi egale chiar dacă mediile înconjurătoare au temperaturi egale).

Această mărime va avea valoarea :

$$\Delta V_0'' = \frac{R_0^2}{2} i^3 \alpha (C_{ex} - C_{int})$$

unde $C_{ex}$, $C_{int}$ sînt constante de răcire interioară și exterioară.

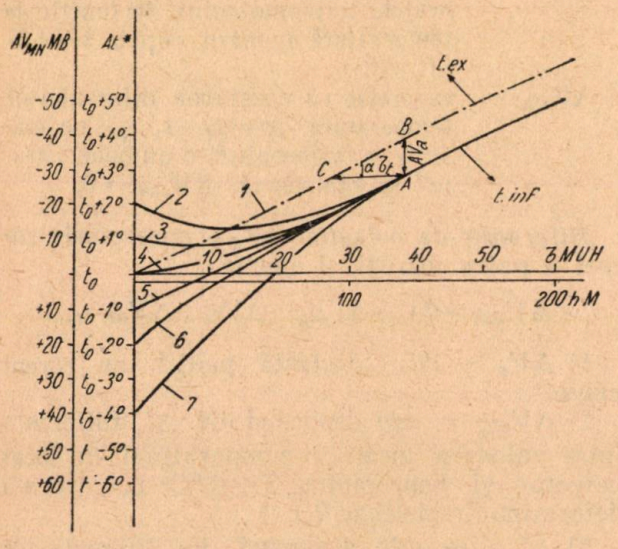



Fig. 23.

Legea variației ddp $\Delta V_{MN} = f(\tau)$ este complicată ; de aceea se recurge la o construcție grafică, reprezentîndu-se un caz particular în care această variație capătă o formă liniară. Într-adevăr, dacă termometrul se coboară în sondă cu o viteză uniformă, gradientul termic fiind suficient de uniformizat, creșterea temperaturii medii cu adîncimea are o formă liniară.

Practic trebuie să se stabilească variația în timp a temperaturii fiecărei perechi de brațe ale punții în parte și se construiesc curbele $t = f(\tau)$ pentru brațele exterioare și interioare ale termometrului, la aceeași scară ; distanța dintre ele va permite să se afle diferența de temperatură a brațelor în orice moment și cunoscîndu-se constanta termometrului $\left(D = \frac{i R_0 \alpha}{2}\right)$ se va calcula $\Delta V_{MN}$. Fig. 23 a redat această nomogramă, în care în abscisă s-a trecut timpul în minute, iar în ordonată depășirile de temperatură $t^*$ a brațelor exterioare și interioare ale termometrului. Se remarcă paralelismul dintre curbele $t_{int} = f(\tau)$ și $t_{ex} = f(\tau)$, după un timp ce corespunde cu punctul asimptotic $A$, cînd apare o stare de echilibrare pentru termometru, în care creșterile de temperatură ale brațelor interioare și exterioare în unitatea de timp pot fi determinate cu ajutorul curbelor experimentale din fig. 24. Aici se reprezintă variația în funcție de timp a valorii absolute a ddp între $M$ și $N$ (fig. 24, *a*) sau variația în funcție de timp a valorii relative a acestei ddp exprimată în fracțiuni din $\Delta V_{MN}$ inițial (fig. 24, *b*).

Din fig. 23 se deduce că timpul în care $\Delta V_{MN}$ va atinge valoarea $\Delta V_a$. pentru ca termograma să fie paralelă cu axa adîncimilor, este de 38 minute. Așadar, trebuie să se mențină termometrul pe loc, la introducerea lui în sondă, pînă se va atinge $V_a$.

Termogramele diferențiale nu au o linie neutră care să fie paralelă cu axa adîncimilor, iar distanța de la această linie să determine valoarea temperaturilor în diferite puncte. Scara curbei $\Delta t$ depinde de sensibilitatea termometrului $\left(D = \frac{i \cdot R_0}{2} \text{ m } V/^0C\right)$ și de limita de măsurare a potențiometrului cu care se face înregistrarea curbei $\Delta t$. Faptul însă că termograma este orientată paralel cu axa adîncimilor permite executarea de măsurători la sensibilități care ating 10 mV/$^0$C, corespunzînd pentru sensibilitatea potențiometrului $S$ = 0,05, la 0,0625$^0$C/cm, în timp ce scările de sensibilitate ale termometrelor obișnuite nu depășesc de obicei 0,5$^0$C/cm.

— Termometrul diferențial trebuie etalonat cu grijă în laborator, pentru determinarea valorii $\Delta V_0$ (adică a *ddp* ce corespunde intensității curentului și temperaturii considerate).

Măsurătorile de la sonde necesită îndeplinirea condițiilor de reglare, o viteză de înregistrare a termogramei foarte redusă (cca 200m/oră) și o rezistență de izolație totală (cablu + termometru) minimă de 2,5 m Ω.

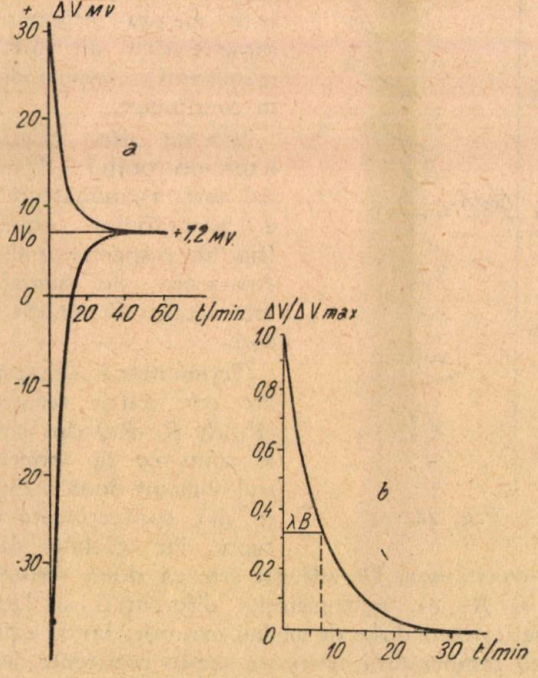



Fig. 24.

La stabilirea metodicii de lucru de la sondă se va ține seama de condițiile în care se pot obține rezultatele cele mai bune ale diagrafiei termometrice. Într-o gaură de curînd circulată cu noroi, a cărei temperatură este mai mică decît a rocilor înconju-

rătoare, rezultă că după spălarea puțului se vor intercepta temperaturi reduse față de cele normale. Cîmpul termic perturbant se restabilește treptat și

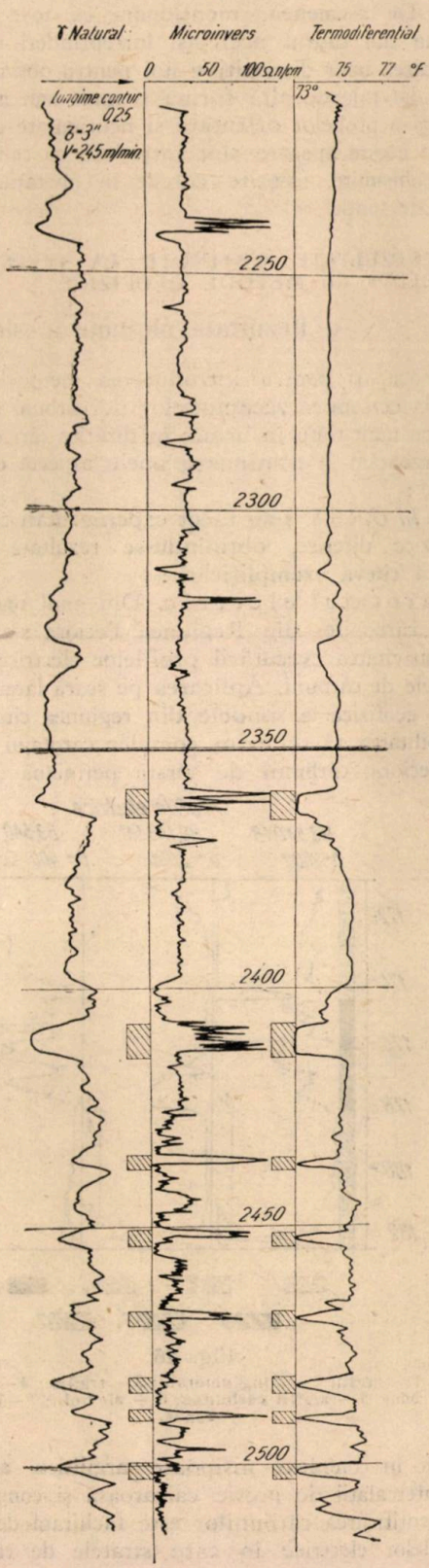



Fig. 25.

neuniform, temperatura crescînd mai repede în regiunile în care rocile posedă o conductibilitate termică ridicată, iar sonda are diametrul mai mic. De aceea este recomandabil să se efectueze măsurători termice imediat după circulația fluidului rece sau încălzit, urmate apoi de altele la diferite intervale de timp. In acest fel se pot reliefa net rocile cu caracteristici termice distincte. Aplicarea măsurătorilor termodiferențiale la determinarea zăcămintelor de cărbuni a obținut rezultate foarte interesante (unele urmărindu-se în fig. 25).

### 2. *Cavernocarotaj*

De multe ori schimbarea caracteristicilor litologice ale rocilor se reflectă foarte bine în profilul escavațiilor găurii de sondă. Aceasta datorită faptului că în procesul de forare unele formații sînt mai erodate decît altele, producîndu-se variații măsurabile (stratele mai dure rămîn proeminente în interiorul găurii, separîndu-se de celelalte strate mai puțin dure). Astfel de-a lungul pereților găurii de sondă se creează o variație a diametrului găurii în mod asemănător ca într-un afloriment, unde formațiile mai rezistente la eroziune rămîn în afară, spre deosebire de marne, de exemplu, care se spală mai ușor.

Pe profilele escavațiilor găurilor înregistrate cu cavernometrele de diferite tipuri, stratele rezistente la eroziune se remarcă prin amplitudini reduse, în timp ce stratele erodate apar ca vîrfuri mărite ale amplitudinilor, constituind un criteriu de urmărire a lor. In această ordine de idei, trebuie să arătăm că măsurarea variațiilor dintre marne și nisipuri în 3 puncte pe suprafața pereților găurii de sondă a permis realizarea măsurătorilor de înclinare a stratelor cu rezultate cunoscute.

Cunoașterea diametrului real al găurii de sondă este indispensabilă interpretărilor juste ale profilelor electrice normale, micro și laterale și profilelor radioactive, întrucît variația diametrului găurii produce diferențe considerabile în valorile efective ale parametrilor urmăriți în aceste măsurători.

Privitor la investigarea sondelor de cărbuni cu cavernometru, obținerea unor informații utile în vederea identificării naturii rocilor va fi posibilă dacă stratele adiacente cărbunilor au comportare diferită în procesul forării față de stratele cu cărbuni.

### 3. *Pandajmetrie*

Determinarea înclinării și direcției de orientare a înclinării stratelor traversate de sonde prezintă un interes practic evident în explorarea cărbunelui.

Studiile efectuate asupra structurilor geologice în scopul cunoașterii acestora în detaliu, în vederea amplasării noilor sonde etc., nu se pot concepe fără o apreciere justă a înclinării orientate a stratelor.

Se știe că pentru aceasta se folosesc în mod obișnuit două procedee deosebite :

— obținerea de carote orientate ;

— măsurători de pandaj efectuate cu aparatură introdusă în sonde cu cabluri de carotaj.

*Primul procedeu* — neeconomic — este foarte costisitor prin faptul că obținerea fiecărei carote necesită cîte un marș al garniturii de foraj și în cazul fericit al recuperărilor corespunzătoare nu se realizează decît o măsurătoare într-un singur punct.

*Celălalt procedeu* realizat sub formă de profile este mai expeditiv, economic și prezintă avantajul măsurătorilor ce se pot efectua în orice adîncime dorită și în mod repetat.

Intre metodele de pandajmetrie utilizate curent în tehnica geofizică deosebim :

— pandajmetrie prin 3 curbe *P. S.*
— pandajmetrie prin 3 curbe de rezistivitate
— pandajmetrie prin 3 curbe micro-rezistiv
— pandajmetrie prin 3 profile de excavație a găurilor forate.

In cazul investigării sondelor de cărbuni, cea mi indicată este metoda de pandajmetrie prin 3 curbe de microrezistivitate, deoarece profilele de rezistivitate realizate cu dispozitive micro înscriu amplitudini caracteristice care se pretează la specificul acestor măsurători dînd interpretări corespunzătoare.

Pandajmetria prin 3 curbe *P. S.* care se folosește actualmente în țară obține rezultate satisfăcătoare în cazul existenței amplitudinilor mai mari de P. S. aparținînd unor strate subțiri (de grosime 2-3 m).

În sondele de cărbuni s-a efectuat pandajmetria numai la sondele 1 și 5 Anina, în orizonturile care au prezentat anomalii de *P. S.* corespunzătoare.

Desigur că în aceste situații sînt indicate măsurătorile prin 3 curbe de microrezistivitate cu înregistrare continuă, permițînd investigarea întregii găuri de sondă într-un timp scurt. Preocupări în vederea introducerii acestei metode există și la noi — însă realizarea aparaturii necesare este legată de utilizarea cablurilor cu 3 conductoare, necesitînd în acest caz o aparatură de fund electronică complicată.

### 4. *Obținerea de probe laterale din peretele găurii de sondă*

Explorarea formațiunilor străbătute de găurile sondelor necesită uneori pentru completarea studiilor întreprinse analize directe efectuate pe eșantioane din rocile investigate.

In acest scop se recurge la probele de rocă obținute prin carotajul mecanic și la ajutorul aparatelor de luat probe laterale din teren (ciupitori).

— Primul procedeu realizează cantități mai mari de rocă — însă prezintă dezavantajele cunoscute.

— Celălalt mijloc este mai economic, expeditiv și poate înlocui carotajul mecanic, atunci cînd acesta nu este realizabil. Procedeul reprezintă un mijloc comod de obținere a informațiilor privitoare la constituția rocilor, acolo unde profilele electrice s-au radioactive indică necesitatea.

Este cert însă că existența unor aparate care să asigure obținerea unei cantități mai mari de rocă — și chiar din roci foarte dure — va ajuta mult acțiunea de informare fără carotaj mecanic.

In acest sens arătăm că în cazul Intreprinderii de carotaj și perforare s-a trecut la mărirea paharelor ciupitorului, așa încît se vor putea realiza probe avînd diametrul 26 mm și lungimea între 45 și 60 mm. De asemenea, menționăm că tov. Mărgărit Traian din cadrul aceleiași întreprinderi urmărește realizarea unor dispozitive noi pentru obținerea probelor laterale de altă formă și mult mai mari, precum și a probelor orientate și neorientate din talpă. Toate aceste aparate sînt introduse cu cabluri electrice obișnuite, folosite curent în operațiunile speciale de sonde.

## III. REZULTATE OBȚINUTE LA INVESTIGAREA SONDELOR CU METODE GEOFIZICE

### A. Rezultate obținute în străinătate

Preocupări pentru introducerea metodelor geofizice la cercetarea zăcămintelor de cărbuni s-au afirmat cu mult timp în urmă, în diferite țări din lume.

Prezentăm în continuare unele aspecte exemplificative :

— *In U.R.S.S.* s-au făcut experimentări cu metode geofizice diferite, obținîndu-se rezultate pozitive.

Iată cîteva exemplificări :

Carotajul electric. Din anul 1940 în bazinul carbonifer din Regiunea Peciora s-a introdus obligativitatea executării profilelor electrice la toate sondele de cărbuni. Aplicarea pe scară largă a metodelor geofizice la sondele din regiunea citată a dat posibilitatea să se evite complet carotajul mecanic. În Peciora, cărbunii de vîrstă permiană (huile) se

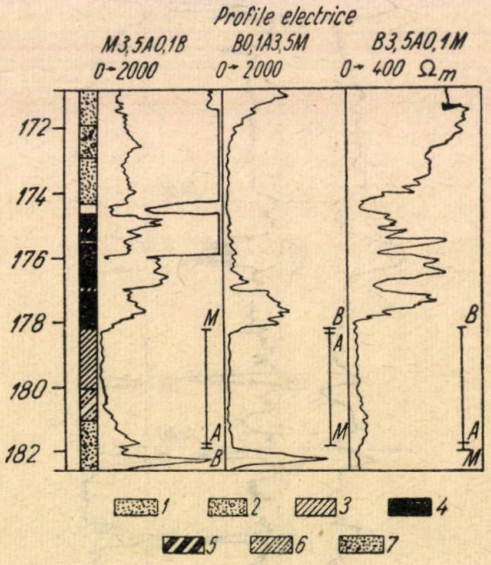



Fig. 26.

1 — gresii; 2 — conglomerate; 3 — argilite; 4 — cărbune; 5 — argilit cărbunos; 6 — alevrolit; 7 — nisip gresos.

găsesc în complexe nisipoase argilitice, alveolitice, cu intercalații de gresie calcaroasă și conglomerate.

Identificarea cărbunilor este facilitată de aspectul profilelor electrice în care stratele de cărbuni se disting prin valori mari de rezistivitate față de complexul rocilor înconjurătoare. In felul acesta, ca-

rotajul electric cu dispozitive de investigaţie adecvate a devenit acolo o metodă eficientă. In intervalul 1940-1956, în Bazinul Peciora a putut fi interceptat prin metode geofizice un procent de 39% de

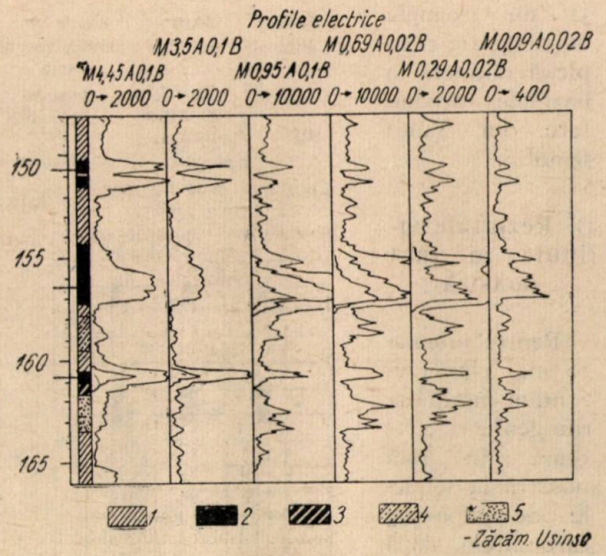



Fig. 27.

— argilite; 2 cărbune; 3 — argilă cărbunoasă; 4 — alevrolit; 5 — gresii.

strate exploatabile care nu fuseseră cunoscute sau prinse în timpul forajului.

In figurile 26 şi 27 se exemplifică profilele electrice de la două sonde din Bazinul Peciora.

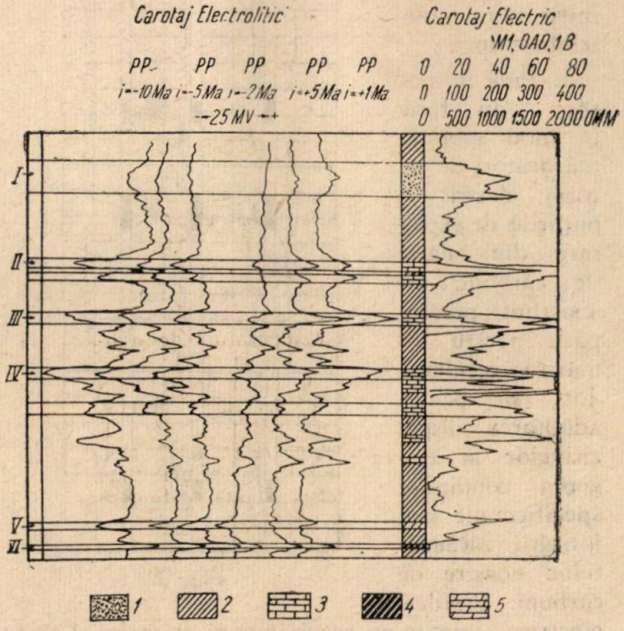



Fig. 28.

1 — nisip; 2 — argilă; 3 — calcar; 4 — şist cărbunos; 5 — marnă.

Trebuie adăugat că aspectul profilelor electrice din regiunea carboniferă menţionată conduce la informări preţioase analitice privind caracteristicile fizice, chimice, petrografice ale cărbunilor, conţinutul în umiditate, cenuşă, substanţe volatile etc., dînd posibilitate să se stabilească unele paralelizări între rezistivitatea aparentă şi variaţia impurităţilor şi gradul de incarbonizare.

Carotajul electrolitic a înregistrat rezultate interesante în U.R.S.S., ajutînd la identificarea cărbunilor. Lucrările experimentale din anii 1949-1951 din regiunea Dombasului Mare şi în alte regiuni au confirmat utilitatea metodei. S-au putut evidenţia strate de cărbuni care prin alte procedee erau mai greu de remarcat. Iată unele exemplificări în fig. 28 şi 29.

Carotajul radioactiv gamma-gmma a fost aplicat cu succes în U.R.S.S. pentru determinarea stratelor de cărbuni, aşa cum s-a menţionat

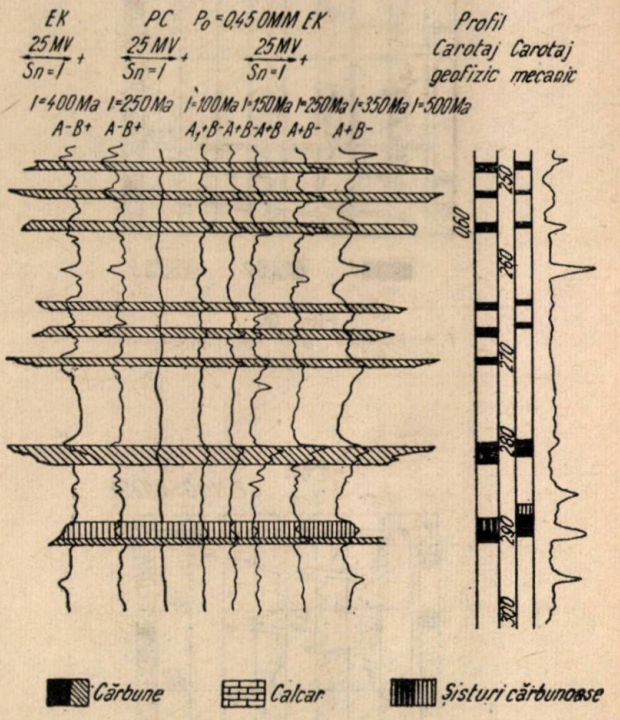



Fig. 29.

mai înainte. În profilele gamma-gamma, cărbunele avînd densitatea, de pildă, între 1,3 şi 1,6 g/cm³, se diferenţiază de rocile adiacente a căror densitate variază între 2,2 şi 2,5 g/cm³; se văd două exemple din profile gamma-gamma în fig. 30 şi 31.

— *În Ungaria* s-au făcut de asemenea măsurători de carotaj electric şi radioactiv în sondele carbonifere. Interesant de arătat este faptul că în bazinul carbonifer din regiunea muntoasă Mecsek, cărbunii liasici şi şisturile cărbunoase liasice sînt mai radioactive decît rocile permiene sau andezite etc. din vecinătate.

— *În Polonia* s-au făcut experimentări cu dispozitive clasice, microcarotaj, carotaj electrolitic şi carotaj radioactiv.

S-au remarcat cazuri în care operaţiunile de carotaj electrolitic nereuşite la prima măsurătoare, la

repetare în condiții diferite și anume după mineralizarea noroiului au dat rezultate corespunzătoare*).

— *In Germania Occidentală, Franța, Anglia, Belgia, S.U.A.* și-au introdus de asemenea măsurătorile geofizice în cercetarea zăcămintelor de cărbuni.

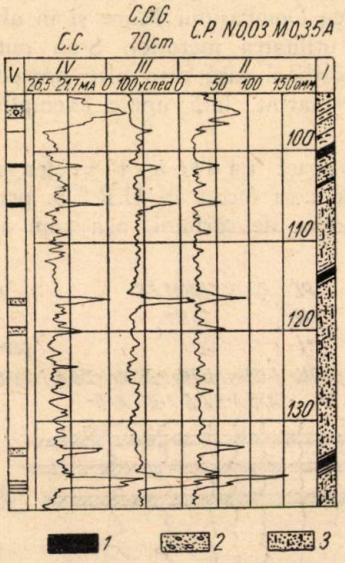



Fig. 30 :
*1* — cărbune ; *2* — conglomerate ; *3* — nisip argilos.

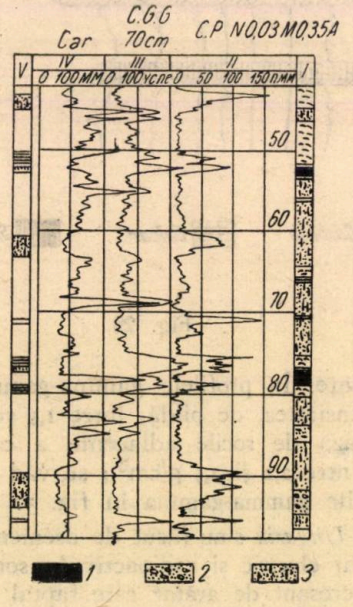



Fig. 31 :
*1* — cărbune ; *2* — conglomerate ; *3* — nisip argilos.

*) Dificultăți la experimentarea carotajului electrolitic în formații de mare rezistivitate s-au întîlnit și la noi, la investigarea stratelor de cărbuni, în Regiunea Doman, așa cum s-a arătat mai înainte.

S-au întreprins măsurători paralele folosindu-se dispozitive clasice, dispozitive cu investigație micro sau cu investigație laterală (laterolog și microlaterolog), precum și metode de diagrafie nucleară.

Redăm în fig. 32 un exemplu de diagrafie complexă obținută în bazinele carbonifere din Valea Rinului.

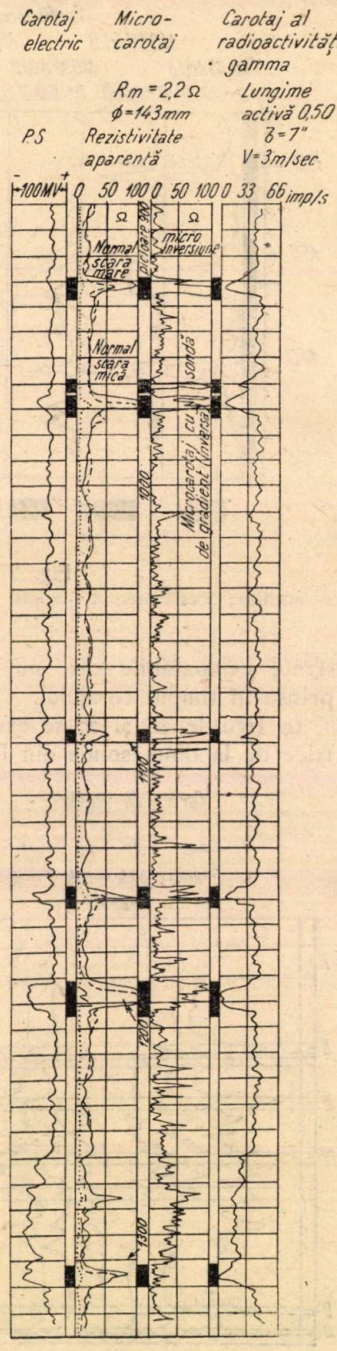



Fig. 32.

## B. Rezultate obținute în țara noastră

Pentru orientare mai clară prezentăm măsurătorile geofizice efectuate în țara noastră la sondele de explorare carboniferă, după cum urmează :

1. Măsurători înainte de anul 1950.
2. Măsurători între anii 1950 și 1956.
3. Măsurători între 1956 și noiembrie 1957.

1. *Pînă în anul 1950* s-au făcut în mod sporadic măsurători de carotaj electric la puțurile de explorare din minele de cărbuni, neexistînd preocupare pentru urmărirea rezultatelor și pentru adaptarea dispozitivelor la exigența condițiilor specifice ale majorității zăcămintelor noastre de cărbuni. Profilele electrice obținute au servit numai ca material exemplificativ — fără să constituie un punct de plecare pentru rezolvarea efectivă a problemei.

2. *Măsurătorile efectuate în anii 1951-1952.* La sondele de explorare carboniferă din Valea Jiului au fost inițiate într-un început promițător ; s-au rezumat însă numai la carotaje standard cu dispozitive și scări ohmice neadaptate, fără să se poată realiza un mate-

rial documentat util paralelizării profilelor mecanice continue.

3. *Măsurători din 1956, pînă în noiembrie 1957.* Din anul 1956, o dată cu activitatea organizată de explorare carboniferă, s-a pus problema reducerii sau înlocuirii în cît mai mare măsură a carotajului mecanic continuu, cu ajutorul metodelor geofizice existente utilizate în industria de petrol sau create pentru cercetarea sondelor carbonifere.

Astfel s-a preconizat o cercetare complexă, încercîndu-se toată gama de posibilități în vederea alegerii celor mai convenabile metode, adaptate specificului litologic și stratigrafic corespunzător formațiunilor noastre cărbunoase.

# Influența unor factori ai atmosferei din mină asupra funcționării ventilatoarelor

Conf. ing. **Secară D. Gheorghe**

Executarea lucrărilor miniere la mare adîncime și pe întinderi mari a devenit posibilă în momentul în care omul a învățat să creeze în subteran un mediu cît mai asemănător condițiilor de la suprafață.

Problema — pînă în zilele noastre — nu este însă complet rezolvată și prezintă încă dificultăți importante, mai ales în exploatarea zăcămintelor de cărbune. Ea stă însă în centrul atenției și preocupărilor multor tehnicieni din exploatare și din institutele de cercetări de specialitate și orice metodă nouă sau drum nou, care ar duce la îmbunătățiri ale stadiului actual al problemei, este primită cu bucurie de către toți oamenii muncii.

În spiritul acesta, în cadrul articolului se studiază efectul pe care-l au asupra aerajului unii factori ai atmosferii din mină, care nu pot fi detectați, de regulă, prin analiza obișnuită a aerului;

— variațiile de umiditate și de temperatură ale aerului din mină;
— căldura degajată de corpul omenesc;
— praful degajat la perforare, tăiere și manipulare de material.

## 1. Variațiile de temperatură și de umiditate ale aerului

Pe măsură ce adîncimea de exploatare crește, se urcă și temperatura rocilor respective, fapt care duce la încălzirea aerului care pătrunde de la suprafață în mină.

Acest aer aduce și o umiditate — variabilă după starea atmosferică respectivă — care este reținută de stratul de cărbune pe lîngă care circulă; umiditatea absorbită și reținută astfel de cărbune favorizează — după unele experiențe — reacțiile de oxidare a cărbunilor în contact cu aerul proaspăt sosit, elemente care duc și ele la creșterea temperaturii.

Desigur, în galeriile în funcțiune — unde există o mișcare continuă a aerului și deci o cedare a căldurii formată prin oxidare — creșterea de temperatură este mică, mergînd pînă la circa zece grade; în spațiile în care circulația aerului este slabă, însă, temperatura aerului poate crește mult și — în anumite cazuri — poate duce chiar la autoaprinderea cărbunelui.

Acest lucru determină, de altfel, ca în minele cu o adîncime mai mare de 900 m să fie nevoie de măsuri speciale pentru a împiedica urcarea tempe-

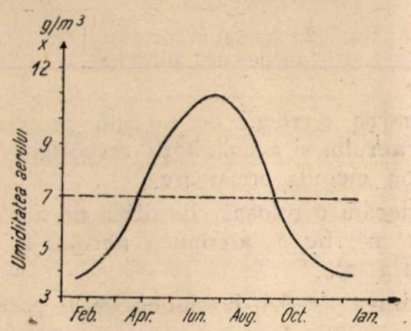



Fig. 1. Exemplu de variație a umidității aerului în timpul anului.

raturii aerului peste circa 30°C, cum ar fi de pildă răcirea locală sau chiar totală a aerului înainte de pătrunderea lui în fronturile de lucru.

Se cunoaște de asemenea că atunci cînd temperatura aerului este mare, evaporarea umidității de pe suprafața corpului omenesc devine mai activă, și anume cu atît mai mult cu cît umiditatea relativă a aerului este mai mică; se socotește că pînă la temperaturi ale aerului de circa 25°C acești factori n-au o importanță mare pentru condițiile de dezvoltare a muncii, însă pentru temperaturi mai mari trebuie neapărat luați în considerare.

Pe de altă parte, umiditatea aerului fiind într-o strînsă legătură cu temperatura aerului provoacă și determină variația altor parametri ai aerului în condițiile de lucru din mină. Astfel se schimbă și presiunea aerului o dată cu temperatura și umiditatea și această creștere de presiune este în funcție de adîncimea minei.

Introducerea aerului umed în mină ca și evacuarea unui aer încărcat cu umiditate reflectă influențe și asupra ventilatoarelor, așa cum se va arăta; ca

să ne dăm seama de mărimea cantităților de apă ce pot fi transportate prin aeraj, dăm ca exemplu măsurătorile făcute la minele din bazinul carbonifer Zwickau — Germania [3].

In fig. 1 se reproduce curba variației umidității medii a aerului atmosferic din regiunea respectivă, care arată un maxim în lunile de vară; într-o mină, care ar avea un debit de aer de 4000 m³/min, vor intra prin aeraj circa 25 tone apă/zi în lunile de iarnă și între 60 și 70 tone apă/zi în lunile de vară.

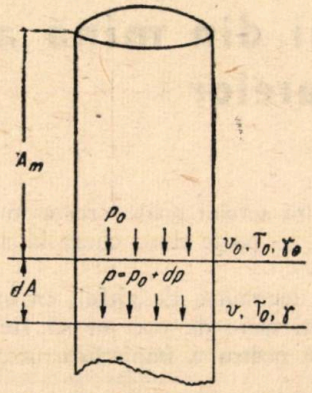



Fig. 2. Variația presiunii în funcție de adîncime.

Determinarea pierderii de sarcină provocată de transportul aerului și a umidității respective se poate face după metoda următoare :

Să considerăm o coloană cilindrică de aer cu secțiunea de 1 m²; fie $p_0$ presiunea aerului la adîncimea $A$.m (fig. 2).

La adîncimea $A+dA$, presiunea va fi $p=p_0+dp$, în care :

$$dp=\gamma\cdot dA \qquad (1)$$

$\gamma$ fiind greutatea specifică a aerului, în kg/m³,

Pentru cele două adîncimi se poate aplica ecuația caracteristică a gazelor perfecte, astfel:

$$p_0 v_0=RT_0 \text{ la adîncimea } A. \qquad (2)$$

$$p\cdot v=RT_0 \text{ la adîncimea } A+dA. \qquad (3)$$

din care rezultă : $pv=p_0 v_0$ sau punînd $v=1/\gamma$ se obține:

$$\gamma=p\cdot(\gamma_0/p_0). \qquad (4)$$

Inlocuind acum relația (4) în (1) se obține legea de variație a presiunii cu adîncimea:

$$dp/p=(\gamma_0/p_0)\cdot dA$$

sau integrînd:

$$\ln p-\ln p_0=(\gamma_0/p_0)\cdot A. \qquad (5)$$

Sarcina hidrostatică corespunzătoare adîncimii $A$ va fi:

$$H=p-p_0. \qquad (6)$$

Însă această relație nu ține seama nici de variația temperaturii și nici de umiditate; pentru a ține seama de aceste elemente se fac următoarele considerații :

Să presupunem că temperatura variază liniar cu adîncimea, adică se poate scrie:

$$T=T_0=k\cdot A \qquad (7)$$

($k$ fiind coeficientul de variație respectiv, iar aerul se presupune deocamdată uscat).

Din ecuația gazelor perfecte $pv=RT$ se deduce : $\gamma=p/RT$ care, diferențiată, va da :

$$d\gamma=dp/RT-p\cdot dT/RT^2. \qquad (8)$$

In această relație se substituie ecuațiile (1), (7) și ecuația de stare, și se obține:

$$d\gamma=\frac{\gamma\cdot dA}{RT}-\frac{\gamma\cdot dT}{T}=\frac{\gamma\cdot dA}{R(T_0+KA)}-\frac{\gamma\cdot KA}{(T_0+KA)}$$

sau :

$$\frac{d\gamma}{\gamma}=\left(\frac{1}{KR}-1\right)\frac{d(T_0+KA)}{(T_0+KA)}$$

care integrată între 0 și $A$ dă :

$$\gamma=\gamma_0\left[\frac{T}{T_0}\right]^{\left(\frac{1}{KR}-1\right)} \qquad (9)$$

Această relație permite să se calculeze $\gamma$ la o adîncime oarecare $A$, dacă se cunoaște $\gamma_0$ de la punctul superior și variația de temperatură.

Sarcina hidrostatică corespunzătoare unei coloane de aer de înălțime $A$, va fi :

$$H=\int_0^A\gamma\cdot dA=\gamma_0 RT_0\left[\left(\frac{T_A}{T_0}\right)^{\frac{1}{KR}}-1\right]. \qquad (10)$$

Relația obținută însă nu ține seama de umiditate. Pentru a introduce și efectul umidității aerului în relație, se mai fac următoarele corecturi:

— greutatea specifică $\gamma_0$ a aerului va trebui să fie calculată pentru gradul de saturație $\varphi_0$ corespunzător ;
— aerul umed fiind considerat un amestec de gaze, va trebui introdusă o valoare corespunzătoare pentru constanta $R$ ; astfel, în măsurătorile făcute în acest scop la unul din marile bazine carbonifere franceze de mare adîncime (în jurul a 1100 m) pentru aer umed complet saturat, s-au determinat pentru constanta $R$ valori cuprinse între 29,481 și 29,505.

În studiul de mai sus [2] se propune să se adopte în calcule o valoare medie $R$ = 29,491 kgf.m/kg. aer °K, valoare care ar satisface starea aerului umed la un grad de saturație oarecare.

Cu aceste corecturi relația (10) se poate aplica pentru calculul lui $H$ și în cazul aerului umed.

Dacă eventual temperatura nu are o variație liniară, așa cum s-a presupus anterior, se va transforma diagrama de variație a temperaturii într-o linie poligonală; în acest caz calculul sarcinii hidrostatice se va face pe tronsoane.

Pierderea de sarcină în puțurile de intrare a aerului va fi :

$$h=(p_0+H)-p_1, \qquad (11)$$

iar în puțurile de ieșire a aerului :

$$h=p_1-(p_0+H) \qquad (12)$$

unde :

$p_0$ este presiunea la zi ;
$p_1$ — presiunea la fundul puțului ;
$H$ — sarcina hidrostatică.

Să luăm ca aplicație numerică un puț de ieșire a aerului defalcat din rețeaua de aeraj a unei mine din studiul evocat mai sus (2); secțiunea sa este

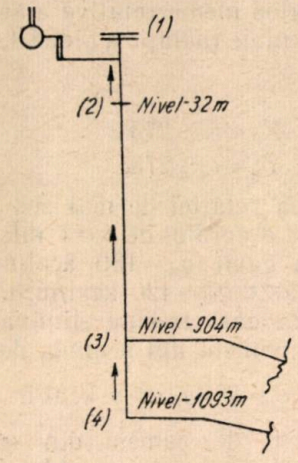



Fig. 3. Schița unui puț suitor de aeraj

cînd circulară, cînd ovală, dar diferențele fiind mici se poate considera circulară cu suprafața medie de 6,445 m², care corespunde unui diametru de 2,86 m și unui perimetru de 8,98 m.

Puțul este căptușit cu cărămidă și este compartimentat cu traverse metalice din 6 în 6 m; el este, de asemenea, foarte umed.

Pentru aplicația noastră să considerăm tronsonul 2—3 (fig. 3), la care s-au măsurat următoarele elemente :

— la punctul (2) — adîncime 32 m — temperatura 16°C,—presiunea $P^0$=752 mm col. Hg.=10227,2 kg/m² ;
— la punctul (3) — adîncimea 904 m — temperatura... 21°C — presiunea $p_1$=835,8 mm col. Hg=11.366,88 kg/m².

*Calculul pierderii de sarcină considerînd aerul uscat.* Greutatea specifică a aerului la 16°C și 752 mm col. Hg va fi :

$$\gamma_0=\frac{752}{760}\times\frac{273}{289}=1{,}211 \text{ kg/m}^3$$

se aplică relația (5) :

$$\log(p_0+H)=\frac{1}{2{,}3026}\times\frac{1{,}211}{10227{,}2}872+\log(10227{,}2)$$

care dă : $(p_0+H)$=11.328,8 kg/m² respectiv $H$= =1101,6 kg/m², iar pierderea de sarcină rezultă:

$$h=11366{,}88-11328{,}8=38{,}08 \text{ kg/m}^2.$$

*Calculul riguros.* Să ținem seama acum de variația de temperatură și umiditate ; vom folosi relația (10) la care se aplică corecțiile lui $\gamma_0$ și R.

La 16°C presiunea parțială a vaporilor de apă este 185,5 km/m², iar greutatea lor specifică este 0,01363 kg/m³ ; aerul umed se consideră un amestec de gaze pentru care greutatea specifică va fi :

$$\gamma_0=0{,}0342\times\frac{10.227{,}2-185{,}5}{289}+0{,}01363=$$
$$=1{,}2006 \text{ kg/m}^3.$$

Factorul de variație a temperaturii este :

$$k=(T_0-T_1)/A=5/872,$$

constanta $R$=29,491, iar $1/kR$= =872/5·29,491=3,9137.

$$H=1{,}2006\cdot29{,}491\cdot289\left[\left(\frac{294}{289}\right)^{3{,}9137}-1\right]=$$

=1092,298 kg/m², iar pierderea de sarcină va fi : $h$=47,38 kg/m².

Eroarea ce se face — în cazul considerat — la determinarea pierderii de sarcină, dacă nu se ia în seamă variația temperaturii și umiditatea, este de :

$$\varepsilon=\frac{47{,}38-38{,}08}{38{,}08}=24{,}4\ \%.$$

## 2. Căldura emanată de corpul omenesc

În organismul omenesc se formează neîntrerupt căldură și acest proces de formare este cu atît mai intens cu cît munca fizică executată de om este mai încordată.

Pînă acum s-a făcut estimația cantităților de căldură emise de corpul omenesc și pentru care literatura de specialitate dă următoarele cifre indicative :

| | |
|---|---|
| — un om adult degajă | 70-75 kcal/h ; |
| — în cazul muncii ușoare degajă | 100 kcal/h ; |
| — la o muncă medie degajă | 120-140 kcal/h ; |
| — la o muncă grea degajă | 210-230 kcal/h. |

Pentru păstrarea unei temperaturi constante a corpului, trebuie asigurată evacuarea permanentă a acestei călduri în mediul înconjurător; evacuarea căldurii corpului omenesc se face pe căi diferite : fie mai mult prin convecție și radiație, fie mai mult prin transpirație, după condițiile locale și efortul depus.

Oricare ar fi calea determinantă, se știe însă că radiația joacă un mare rol în schimbul de căldură dintre corpul omenesc și mediul înconjurător.

Dar condițiile din subteran sînt diferite de cele de la zi; astfel, dacă în subteran s-a ajuns la un echilibru între temperatura rocii și a pielei, nu mai are loc schimbul de căldură între corp și rocă prin

radiație, iar muncitorul începe să aibă senzația de „zăpușeală".

Apoi, în subteran presiunea aerului este mai mare decît la zi și acest fapt face să se micșoreze posibilitatea de debitare a căldurii prin transpirație, deoarece presiunea parțială a vaporilor din aerul respectiv este mai mare.

Experiențele au arătat că și îmbrăcămintea minerilor are o mare influență în procesul termo-reglării.

Viteza de circulație a aerului din încăperile de lucru trebuie să asigure evacuarea căldurii respective și de aceea trebuie să aibă valori care sînt funcție de temperatura spațiului în care se desfășoară munca, de umiditatea relativă a aerului și de caracterul muncii executate. Astfel, în funcție de aceste trei elemente, Institutul de protecție a muncii din Moscova a stabilit valorile vitezelor de circulație a aerului. Tabela 1 cuprinde un extras din aceste valori.

*Tabela 1*

**Viteza de circulație a aerului**

| Pentru muncă ușoară | | | Pentru muncă grea | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $t$°C | $\varphi$ % | $v$ m/s | $t$°C | $\varphi$ % | $v$ m/s |
| 18 | 40—50 | 0 | 13—14 | 40—50 | 0 |
| 20 | 40—50 | 0,17—0,25 | 18—19 | 40—50 | 0,58—0,87 |
| 22 | 40—50 | 0,33—0,50 | 20 | 40—50 | 1,0 —1,17 |
| 24 | 40—50 | 0,84—1,0 | 22 | 40—50 | 1,17—1,33 |
| 26 | 80 | 1,33—1,50 | 24 | 40—50 | 1,33—1,50 |
| 28 | 40—50 | 1,7 | 24—25 | 80—85 | >1,5 —1,92 |
| 28 | 70 | 1,75 | 26 | 40—50 | 2,0 —2,16 |
| 30—32 | 40—50 | > 2,0 | 26 | 80 | 2,0 —2,5 |
| | | | 28 | 40—50 | >2,27—2,34 |

Se vede, de pildă, din această tabelă că într-un spațiu cu o temperatură de 20°C și o umiditate relativă de 50% este suficientă o deplasare a aerului cu o viteză de 10—15 m/min în cazul unei munci ușoare și este necesară o deplasare cu o viteză de 60—70 m/min în cazul muncilor grele.

În condițiile de lucru din subteran, și în mod special atunci cînd temperatura la fronturile de lucru depășește circa 25°C, căldura degajată de corpul omenesc trebuie evacuată prin aeraj forțat.

Căldura evacuată de un om — pe 1 m² de suprafață a sa și oră — se poate determina cu următoarea relație:

$$q_{mediu} = \alpha (t_p - t_a) + \delta r (x_p - x_a) + C \left[ \left( \frac{T_p}{100} \right)^4 - \left( \frac{T_a}{100} \right)^4 \right] \text{ kcal/m}^2\text{h} \qquad (13)$$

primul termen cuprinde căldura cedată prin convecție, al doilea termen cuprinde căldura cedată prin evaporare, iar cel de-al treilea termen cuprinde căldura cedată prin radiație.

Notațiile de mai sus reprezintă;

$\alpha$ — coeficientul de cedare a căldurii prin convecție, care se poate lua:
- pentru oameni neîmbrăcați, stînd orizontal, după Büttner: $\alpha = 12{,}6 \sqrt{v}$; $v$ = viteza aerului m/s
- pentru oameni neîmbrăcați, stînd vertical, după Nelson $\alpha = 7{,}02 \sqrt{v}$;

$t_p$ — temperatura medie a pielei;
$t_a$ — temperatura medie a aerului;
$r$ — căldura latentă de vaporizare la $t_p$ °C;
$\delta = \frac{\alpha}{c_p}$ — coeficient de evaporare;
$c_p$ — căldura specifică a aerului = 0,241 kcal/kg °C;
$x_p$ — umiditatea medie relativă a pielei (%);
$x_a$ — umiditatea medie relativă a aerului (%);
$C$ — coeficient de radiație a pielei 4,6 kcal/m²h $\left(\frac{^oK}{100}\right)^4$;

$$T_p = t_p + 273;$$
$$T_a = t_a + 273.$$

Prin aplicarea relației de mai sus la o viteză de circulație a aerului de $v = 1$ m/s, $t_a = 28$°C și $t_p = 30$°C s-a găsit $q_m = 130$ kcal/m²h, iar la $t_p = 34$°C s-a găsit $q_m = 420$ kcal/m²h.

Căldura totală care trebuie eliminată depinde de numărul de oameni din schimb, deci:

$$Q_t = q_m \cdot S = q_m \cdot n \cdot s \text{ kcal/h} \qquad (14)$$

$n$ fiind numărul de oameni din schimb, iar $s$ — suprafața de cedare a corpului omenesc.

Aerul necesar pentru evacuarea acestei călduri este:

$$L = \frac{Q_t}{i_2 - i_1} \text{ kg/h} \qquad (15)$$

unde:

$i_1$ reprezintă entalpia aerului, ajuns în frontul de lucru;
$i_2$ — entalpia aerului la ieșirea din frontul de lucru.

### 3. Praful degajat la perforare, tăiere și manipulare de material

În timpul exploatării stratelor de cărbune ca și în timpul operațiilor de împușcare, de manipulări și încărcare de material în transportoare, rezultă o mare cantitate de praf de cărbune foarte fin, care are două mari neajunsuri:

— poate pătrunde adînc în plămînii omului — în timpul respirației — și rămîne acolo îngreunînd respirația; prezintă mare pericol pentru plămîni particulele fine de mărime între 0,25 și 5 .

— explodează în prezența unei surse de temperatură înaltă și această înclinare se accentuează în minele grizutoase.

Concentrația de praf periculoasă din punctul de vedere al exploziei depinde de sursa de încălzire, pentru care se dau valori orientative în tabela 2.

*Tabela 2*

| Praful | Concentrația de praf mg/l de aer la | | |
|---|---|---|---|
| | aprinderea cu un corp încălzit la roșu | aprinderea cu arcul electric | aprinderea cu scînteie de la bobina de inducție |
| cărbunele | 17,2 | 24,1 | nu se aprinde |

Normele de securitate minieră impun o serie de măsuri pentru combaterea prafului, dintre care cele mai răspîndite cuprind umezirea prafului, de exemplu : prin stropirea cărbunelui cu apă, prin perforare umedă etc., adăugîndu-se în apa respectivă și o serie de substanțe speciale.

În afară de aceste măsuri ajutătoare, combaterea se face și printr-un aeraj activ al locului de lucru, prin absorbție locală. La determinarea ventilatoarelor respective, însă, trebuie ținut seama că ventilatorul va absorbi un aer impurificat cu praf, care se caracterizează prin greutatea prafului în unitatea de volum (kg/m$^3$) și prin numărul de particule pe cm$^3$.

## 4. Influența acestor factori în funcționarea ventilatoarelor

De regulă, calculele de debit și de sarcină făcute pentru alegerea ventilatoarelor nu iau în seamă și factorii enumerați anterior.

Acestui fapt se datoresc multe nepotriviri dintre caracteristicile de calcul ale ventilatoarelor și modul lor de comportare în practică.

Să analizăm cum pot influența factorii amintiți funcționarea ventilatoarelor. Să presupunem că pe baza calculelor obișnute de sarcină și debit — fără

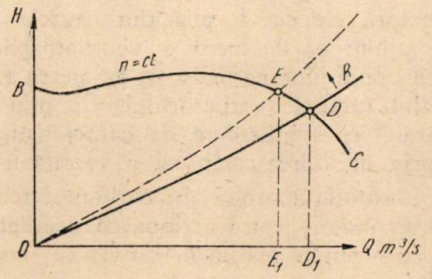



Fig. 4. Influența umidității și variației de temperatură asupra regimului de funcționare a ventilatorului D — vechiul regim ; E — noul regim.

luarea în seamă a factorilor amintiți s-a ales un ventilator, care să aibă curba caracteristică *BDC* din fig 4.

Trasînd curba caracteristică a rețelei pe fig. 4, se stabilește punctul de funcționare în *D;* acestui punct îi corespund :

— debitul $Q = OD_1$ m$^3$/s

— sarcina totală $DD_1$ mm col. apă

a) *Influența umidității și a variației de temperatură.* Se consideră cazul unei mine la care intervin variații de temperatură și umiditate — cum sînt minele de mare adîncime, de peste 900 m — și care s-a văzut că determină o variație importantă a sarcinii hidrostatice și a căderii de sarcină.

Dacă intervine o variație de sarcină, în sensul exemplului de mai sus, punctul de funcționare se mută din *D* în *E*, ceea ce echivalează cu o deplasare a rezistenței rețelei din *OD* în *OE*.

Această variație a rezistenței rețelei este dată de variația greutății specifice a aerului cu umiditatea; desigur că variația lui *D* — de mai sus — poate să aibă loc fie în susul curbei, fie în josul ei, după variația de umiditate.

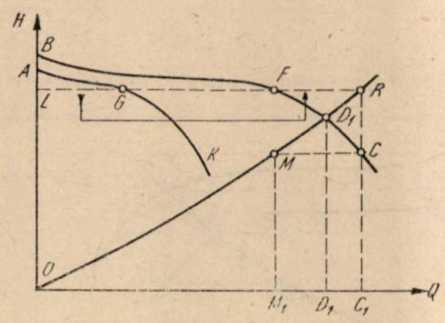



Fig. 5. Soluția cuplării în paralel

Pentru acest exemplu rețeaua poate să conducă numai un debit *OE* la presiune $EE_1$, deci noul regim se caracterizează printr-o sarcină mai mare și un debit mai mic pe rețea (fig. 4).

Noul regim de funcționare s-ar putea obține, de pildă, prin eventuala variație a rezistenței rețelii (cu o clapetă care s-ar putea deschide și închide variabil), însă în acest fel rețeaua rămîne lipsită de debitul $E_1 D_1$ ; acesta reprezintă de altfel și eroarea care se face dacă la alegerea ventilatorului și la determinarea rezistenței rețelei nu s-ar ține seama de variația de temperatură și umiditate.

Teoretic s-ar mai desprinde și soluția cuplării unui ventilator în paralel cu primul și care să dea sporul de debit $E_1D_1$; însă aceste variații de debit sînt prea mici pentru a justifica o astfel de soluție.

*b) Influența căldurii degajate de corpul omenesc.* Fie o mină la care căldura degajată de corpul omenesc are o mare influență asupra atmosferei de lucru (mine adînci, cu o temperatură a locului de lucru mai mare de 25°C) și de care nu s-a ținut seama la stabilirea regimului de lucru al ventilatorului.

Procesul de evacuare a acestei călduri cere o anumită cantitate de aer determinată cu relația (15) de mai sus ; această cantitate de aer în plus nu poate fi dată de același ventilator decît numai dacă s-ar admite scăderea presiunii respective de la valoarea $DD_1$ la $CC_1$ (fig. 5).

Însă pe de altă parte, rețeaua nu poate conduce la această nouă presiune decît numai debitul $OM_1$; sporul necesar de debit se poate obține fie prin montarea unui al doilea ventilator în paralel cu primul, fie prin înlocuirea completă a primului ventilator cu altul, fie eventual prin reglajul turației ventilatorului.

Pe figurile 5, 6 şi 7 curba *BCD* este curba caracteristică a ventilatorului, iar curba *ODR* este caracteristica reţelei ; noul debit va fi $CC_1$ şi nu va putea fi condus pe reţeaua respectivă decît numai la presiunea $C_1R$.

Dacă punctul *R* (fig. 5) se găseşte sub ordonata punctului *B*, atunci se va putea cupla un alt ventilator în paralel cu primul; cel de-al doilea ventilator va avea curba caracteristică *AGK* şi va da reţelei debitul *GL=FR*.

Primul ventilator — la mersul în paralel — va da pe reţea numai debitul *OF*.

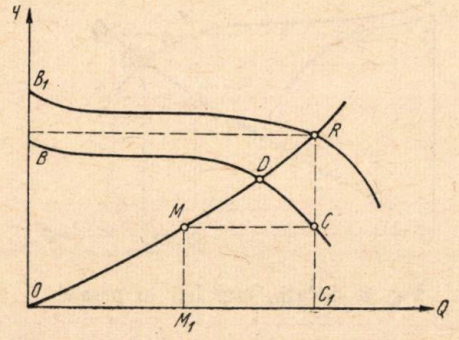



Fig. 6. Soluţia înlocuirii ventilatorului.

Dacă punctul *R* se găseşte la acelaşi nivel sau deasupra ordonatei lui *B*, atunci primul ventilator trebuie scos de pe reţea — fiindcă ar deveni dăunător la un mers în paralel — şi înlocuit cu un alt ventilator, care să aibă curba caracteristică $B_1R$ (fig. 6).

O altă soluţie ar fi aceea de a se prevedea ventilatorul cu un motor care să ofere posibilitatea reglajului prin variaţia turaţiei; de pildă, pentru exemplul de mai sus, schimbînd turaţia ventilatorului, curba sa caracteristică se va muta din *BDC* în *PRS*, acoperind astfel noul spor de debit (fig. 7).

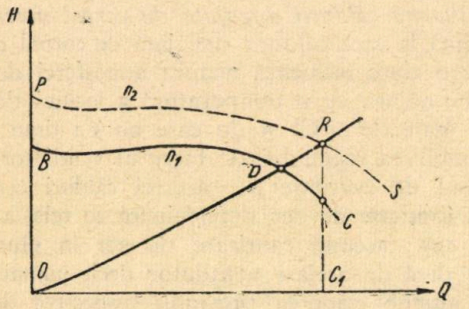



Fig. 7. Soluţia reglajului turaţiei ventilatorului.

*Influenţa prafului de cărbune.* Pentru eliminarea prafului de cărbune prin ventilaţie, motorul care acţionează ventilatorul trebuie să aibă o putere mai mare decît în cazul aerului curat. Într-adevăr, puterea utilă la cupla dintre ventilator şi motorul său de acţionare se compune — în acest caz — din două părţi:

— puterea necesară pentru deplasarea aerului curat, determinată de produsul :

$$N' = \frac{Q \cdot H}{75} \text{ CP.} \qquad (16)$$

— puterea necesară pentru deplasarea prafului, caracterizat prin concentraţia $\mu$ în kg/m³, adică :

$$N'' = \frac{\mu\, Q \cdot H}{75} \text{ CP.} \qquad (17)$$

Suma lor dă puterea utilă totală :

$$N = N' + N'' = \frac{Q \cdot H (1+\mu)}{75} \text{ CP,} \qquad (18)$$

iar puterea motorului de antrenare, va trebui să fie :

$$N_e = \frac{N}{\eta} = \frac{Q\, H\, (1+\mu)}{75 \cdot \eta} \text{ CP} \qquad (19)$$

unde :

$\eta$ este randamentul ventilatorului ;
$Q$ — debitul său, in m³/s ;
$H$ — presiunea respectivă, în kg/m².

## Concluzii

La minele umede şi adînci trebuie să se ţină neapărat seama de umiditate şi de variaţia de temperatură la alegerea ventilatoarelor, întrucît acestea influenţează regimul lor de lucru; de asemenea trebuie luată în seamă şi căldura degajată de corpul omenesc. Exemplele de mai sus arată că la instalaţiile existente, la care s-a neglijat influenţa acestor factori, ele pot fi una din cauzele de variaţie a regimurilor de lucru a ventilatoarelor, iar restabilirea condiţiilor normale se va putea face fie prin reglajul turaţiei ventilatorului, fie prin cuplarea în paralel cu ventilatoare de caracteristici diferite, fie prin înlocuirea completă a ventilatorului.

Pentru absorbţia prafului de cărbune, trebuie să se aleagă un motor pentru acţionarea ventilatorului, respectiv de o putere mărită în raport cu concentraţia prafului.

### Bibliografie

[1] Weuthen Paul : *Das i-x — Diagramm und seine Anwendung bei grubenklimatischen Untersuchungen*, Glückauf, 90 (1954).

[2] Marchandisse H. : *Etudes de ventilation souterraine* Annales des Mines de Belgique, nr. 6/957

[3] Migdalski H. : *Über den Einfluss der Luftfeuchtigkeit auf die Kohlenoxydation und die Wasseraufnahmefähigkeit einiger Kohlen des Zwickau-oelsnitzer Reviers*, Bergbautechnick nr. 1/957.

[4] Baturin V. V. : *Ventilaţia industrială*, Ed. Min. Constr. 1953.

[5] Costocichin V. N.: *Instalaţii de tiraj*, EES.-1953.

[6] Jumahov I. : *Ventilatoare de mină*, ET — 953.

# Înlocuirea lemnului de mină la susținerea lucrărilor miniere prin inele din bolțari de beton

Ing. A. Beraru

Creșterea continuă a producției de cărbuni din țara noastră impune executarea unui volum foarte mare de lucrări miniere de deschidere și pregătire. Executarea acestor lucrări este legată de o serie de dificultăți, dintre care menținerea lor în stare de funcționare prezintă o deosebită importanță.

Menținerea profilului lucrărilor miniere de deschidere și pregătire, conform proiectului și prevederilor NTS, este condiționată de presiunea rocilor înconjurătoare și de felul susținerii, adică de forma susținerii și de materialul din care se execută aceasta.

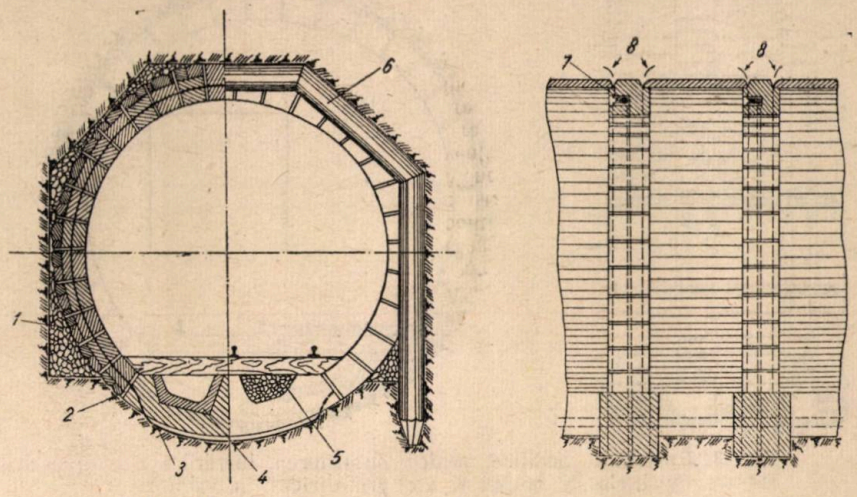



Fig. 1. Primul proiect pentru susținerea lucrărilor miniere cu inele de bolțari și arc prefabricat în vatră:

*1* — bandaje din jumătăți de lemn rotund; *2* — plăci de lemn între bolțari; *3* — cablu de oțel; *4* — canal prefabricat din beton armat; *5* — vatră din prefabricate din beton armat; *6* — susținere provizorie; *7* — îmbinarea cablului; *8* — bolțar special la cheie

În prezent, pentru susținerea lucrărilor miniere se folosește în mare măsură lemnul de foioase și rășinoase și în mai mică măsură piatra naturală, cărămida, betonul simplu sau armat și oțelul profilat.

Volumul din ce în ce mai mare de lucrări miniere, care trebuie să facă față creșterii continue a producției de minereuri și cărbuni, necesită un consum din ce în ce mai mare de lemn de mină.

Înlocuirea lemnului ca material pentru susținerea lucrărilor miniere prezintă însă interes deosebit pentru economia națională, întrucît cantitățile economisite în acest sector pot fi dirijate spre alte ramuri ale industriei, dîndu-se o valorificare mai rațională.

Cu toate că lemnul de mină prezintă față de alte materiale de susținere o serie de avantaje, și anume: greutate mică, prelucrare ușoară, rezistență la compresiune și înconvoiere, dă semne înainte de a se rupe etc., totuși înlocuirea lui este de multe ori posibilă și chiar necesară în lucrările supuse la presiuni foarte mari.

În unele țări cu tehnică avansată, s-a extins pe scară foarte largă înlocuirea lemnului la susținerea lucrărilor miniere cu oțel profilat sau cu aliaje ușoare.

La noi în țară, soluția cea mai corespunzătoare o constituie înlocuirea lemnului cu prefabricate de beton sau beton armat, deoarece materialele care intră în componența betonului se găsesc în cantități suficiente, fiind totodată și relativ ieftine.

Folosirea betonului pentru susținerea lucrărilor miniere — galerii, plane înclinate și mai ales puțuri — datează cu mult mai de mult, întrebuințîndu-se betonul în prefabricate sub formă de bolțari, cu

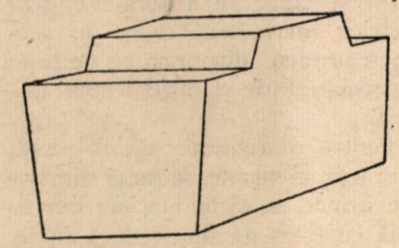


Fig. 2. Bolțar de formă specială cu praguri.

care se execută zidărie continuă cu mortar de ciment sau beton turnat și bătut în cofraje.

Susținerea cu zidărie continuă din bolțari prezintă avantaje incontestabile față de betonul turnat în cofraje, întrucît susținerea poate intra în presiune imediat după zidire.

Problema susținerii cu prefabricate de beton în cîmpuri s-a pus pentru prima dată în industria carboniferă din țara noastră în anul 1952, cînd un colectiv de ingineri a întocmit un proiect pentru susținerea lucrărilor miniere cu inele montate în cîmpuri construite din prefabricate de beton sub formă de bolțari (fig. 1). Proiectul prevedea un element de arc prefabricat din beton armat, care se așează în vatră și peste care se zidește apoi inelul cu bolțari de beton.

Pentru realizarea elasticității necesare susținerii, între bolțari s-au prevăzut plăci din scînduri de 20—25 mm grosime, fără a se folosi mortar la construirea inelului, aceasta și în vederea posibilității de demontare a inelelor în scopul refolosirii bolțarilor.

Bolțarii pentru executarea inelului erau de formă specială (fig.2), fiind prevăzuți cu niște praguri necesare pentru susținerea bandajelor între două inele.

Datorită acestor praguri și a bandajelor care erau prevăzute din lemn semirotund, acestea din urmă jucau și rolul de strîngători între două inele, împiedicînd deplasarea inelelor după axa longitudinală.

Pentru stabilitatea inelului, respectiv pentru împiedicarea ieşirii bolţarilor, a fost prevăzută legarea bolţarilor între ei cu ajutorul unui cablu care trece pe sub elementul prefabricat din vatră şi apoi prin fiecare bolţar ; în acest scop bolţarii au fost prevăzuţi cu orificii, iar unul pînă la doi bolţari de la cheia bolţii au şanţuri speciale necesare pentru îmbinarea celor două capete ale cablului. După îmbinarea celor două capete şanţurile se umplu cu mortar de ciment.

Pentru montarea inelelor galeria săpată era susţinută provizoriu pe o distanţă de 20—30 m cu cadre poligonale de lemn. Săparea galeriei s-a prevăzut conform profilului cercului exterior, laturile poligonului cadrului de susţinere fiind tangente la acest cerc. Pe măsura montării inelelor între două cadre de susţinere, cadrul din urmă se demonta, recuperîndu-se astfel lemnul folosit.

Pentru scurgerea apelor s-au prevăzut elemente de canal din beton armat, a căror lungime era egală cu distanţa dintre două inele.

Pe baza acestui proiect, către sfîrşitul anului 1952. Exploatarea minieră Sălaj a executat 25 m galerie cu astfel de susţinere, fără însă a folosi cablul de legătură între bolţari. De asemenea, nefiind apă în mină, nu s-a executat canalul pentru scurgerea apelor.

Susţinerea astfel executată s-a comportat bine, neprezentînd nici chiar după 2—3 ani decît mici deformări ale inelului în secţiunea lui transversală.

În 1953, pe baza aceluiaşi proiect, la Intreprinderea Carboniferă Filipeştii de Pădure s-au executat 57 m galerie susţinută cu astfel de inele. De astă dată galeria s-a executat cu arce în vatră şi canal prefabricat conform proiectului, fără însă a se folosi cablu. Pe porţiunea unde s-a folosit această susţinere nu s-au manifestat în general presiuni mari, iar acolo unde presiunile au fost foarte mari ulterior s-a zidit între inele. Inelele s-au comportat bine, prezentînd deplasări longitudinale pînă la 10 cm. Timpul pentru montarea unui inel a fost de circa 16 ore.

Deşi primele încercări făcute în anii 1952 şi 1953 au dat rezultate promiţătoare, ele nu au fost continuate din cauza neîncrederii cu care a fost privită această metodă de susţinere de către inginerii şi tehnicienii de la exploatări. În anul 1954, în cadrul unui concurs iniţiat de fostul Minister al Industriei Cărbunelui, acelaşi colectiv a întocmit proiectul unei noi variante a susţinerii cu inele din prefabricate de beton, în care s-a studiat un nou tip de arc pentru vatră, urmărindu-se reducerea la maximum a greutăţii acestuia (fig. 3). De asemenea, prin noul proiect s-a renunţat le cablul de legătură.

Proiectul recomanda această susţinere în cazul lucrărilor principale de transport sau de aeraj cu $R=$ 1 300 mm de lungă durată şi cu presiuni mari, în special din vatră. Acest proiect a fost adoptat pentru prima oară numai în anul 1955, la mina Sărmăşag, unde, din cauza presiunilor mari ce se manifestau, nu se putea asigura menţinerea lucrărilor de pregătire la profilul necesar exploatării în condiţii de securitate.

Aplicîndu-se la mina Sărmăşag proiectul privind susţinerea galeriilor de bolţari din beton, acesta a fost adaptat condiţiilor impuse de situaţia locală şi urgenţa executării lucrărilor. În acest sens, s-a folosit tipul de bolţari propus în proiect, precum şi zidirea inelului fără mortar de ciment, intercalînd

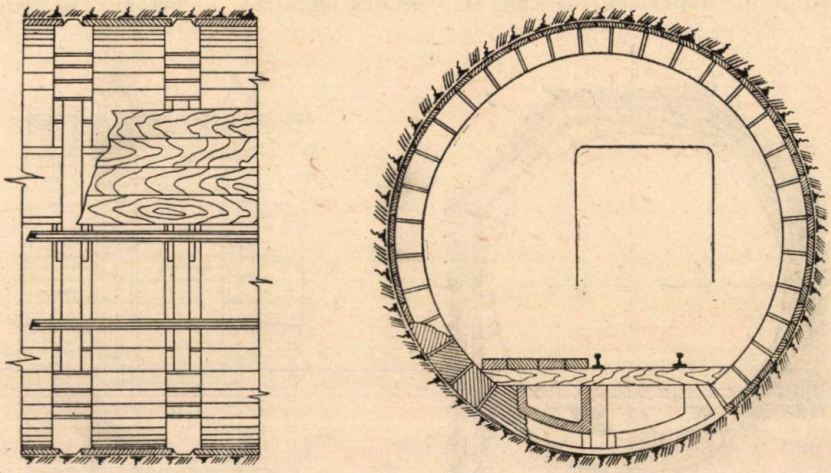


Fig. 3. Proiectul modificat pentru susţinerea lucrărilor miniere cu inele de bolţari şi arc prefabricat în vatră.

plăci de lemn între bolţari. Pentru uşurarea execuţiei s-a renunţat la elementul de arc din vatră, precum şi la canalul din jgheaburi prefabricate de beton armat, acest lucru fiind posibil deoarece mina nu avea apă.

În consecinţă, la mina Sărmăşag a fost încercată susţinerea cu inele executate în întregime din bolţari de beton, astfel cum este arătat în fig. 4.

Primele încercări la această mină s-au făcut la redeschiderea unor lucrări închise, montîndu-se cîte un singur inel în cîmpuri de 0,50 m. Rezultatele obţinute fiind satisfăcătoare, s-a trecut la extinderea acestei metode de susţinere. Lucrări care pînă atunci nu rezistau la nici un fel de susţinere în lemn au putut fi menţinute în stare corespunzătoare pentru exploatare.

O dată cu primele încercări s-au făcut observaţii asupra modului de comportare a acestei susţineri, observaţii care au stat la baza îmbunătăţirii continue a metodei.

De exemplu, s-a observat că inelele deşi au rezistat, totuşi uneori deformaţiile au fost prea mari, astfel încît profilul galeriei nu mai corespundea condiţiilor de securitate. De asemenea, în unele cazuri, unde presiunile au fost excesiv de mari, bolţarii nu au rezistat. La aceasta a contribuit într-o mare măsură şi calitatea bolţarilor care nu a fost întrutotul corespunzătoare.

S-a mai observat că în lucrările vechi redeschise inelele de susținere au suferit deformări mai pronunțate, în special atunci cînd golurile din spatele inelelor nu au fost rambleiate în bune condiții. Mult

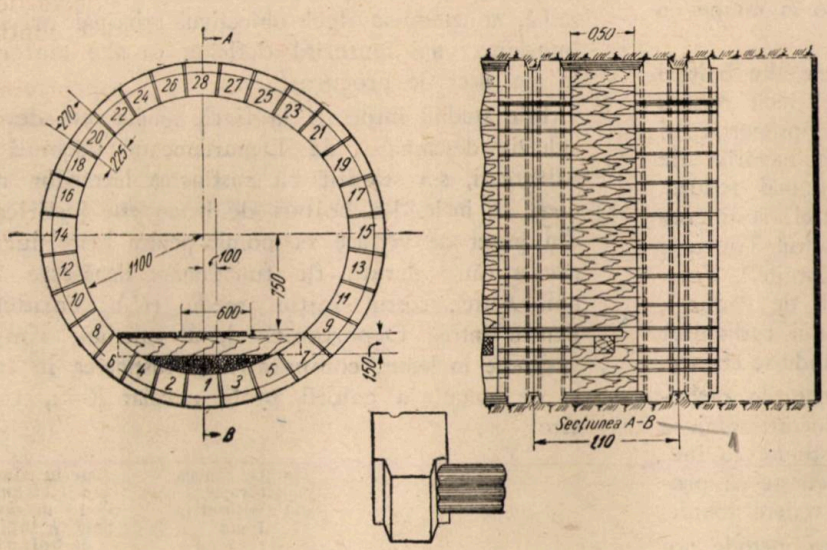



Fig. 4. Susținerea cu inele tip Sălaj fără arc prefabricat în vatră.

mai bine s-au comportat inelele montate în lucrări noi, unde profilul de săpare era foarte apropiat de cercul exterior al inelului și deci unde golurile din spatele inelelor au fost cît se poate de mici.

Fig. 5. Vederea generală a unei galerii susținute cu inele de bolțari.
In fund se vede galeria susținută în lemn, complet închisă.

Pentru a face față situațiilor mai dificile s-au făcut încercări de montare a două sau trei inele alăturate, cu cîmpuri între grupuri de inele de 0,50 m. Rezultatele, pe deplin satisfăcătoare, confirmînd eficacitatea acestei metode de susținere, ea a fost generalizată la minele Sărmășag și apoi extinsă la mina Chiejd.

Datorită introducerii și generalizării susținerii cu inele din bolțari de beton, situația la mina Sărmășag a fost curînd îmbunătățită, reintrînd în producție normală.

Începînd cu anii 1957—1958 susținerea cu inele din bolțari de beton montate în cîmpuri a trecut la minele exploatării Sălaj, în faza industrială, unde în total se găsesc executate circa 7 000 m galerii cu acest sistem de susținere. Profilul lucrărilor de pregătire este corespunzător razei interioare de 1 000—1 100 mm, în funcție de felul transportului folosit : transportor sau vagonet.

Minerii din lucrările de înaintare de la minele E. M. Sălaj s-au specializat treptat în montarea inelelor, astfel încît timpul necesar pentru montarea unui inel a ajuns să fie de numai 2—2,5 ore, față de 6—8 ore cît erau necesare la primele încercări. În același timp s-a reușit ca la părăsirea lucrărilor vechi de pregătire să se recupereze bolțarii prin demontarea inelelor, ajungîndu-se practic la o recuperare de 80—90%. De asemenea, s-a reușit să se execute lucrările de susținere cu inele de bolțari fără a se folosi nici un fel de susținere provizorie, excluzîndu-se astfel complet consumul de lemn de mină.

În cursul anului 1956 s-au făcut încercări în acest domeniu și la I. M. Cîmpulung, unde, din cauza necesității executării canalului pentru scurgerea apelor, după montarea inelelor s-a turnat în vatră beton, după așezarea în prealabil a cofrajelor pentru canal.

Rezultatele au fost bune și la această exploatare, cu toate că a prezentat dezavantajul creat de necesitatea de a se lucra în subteran cu cofraje, cu turnări de beton moale etc.

În total, la I. M. Cîmpulung s-au executat următoarele lucrări susținute cu inele din bolțari de beton, cu rezultatele respective:

La mina Berevoiești s-au executat 200 m galerie susținută cu inele simple, montate în cîmpuri de 1 m. Susținerea s-a comportat bine, după circa 12 luni deformîndu-se numai 37 de inele.

La mina Jugur s-au executat 63 m galerie armată cu inele simple și 19 m cu inele duble. La galeria cu inele simple s-au observat deformări la 5 inele, iar la cea cu inele duble nu s-a observat nici o deformare.

De la sfîrșitul anului 1957 susținerea lucrărilor miniere cu inele de bolțari s-a extins și la alte exploatări miniere, în afară de Sălaj unde s-a aplicat pe o scară întinsă.

Astfel, la acea dată, sectorul III de la I. M. Căpeni era într-o situație foarte grea din cauza presiunilor mari din vatră, care făceau ca susținerea din lemn de stejar să nu corespundă. S-a trecut deci la această mină la înlocuirea susținerii de lemn cu susținerea în inele din bolțari. Pînă în prezent galeria principală de la orizontul 442 a fost

reprofilată pe o lungime de circa 500 m, susținerea cu lemn fiind înlocuită cu susținerea cu inele din beton montate în cîmpuri. În afară de galerii cu profil R=1100 mm s-au mai executat 170/m galerie cu R=1300 mm, precum și 70 m rampe cu profil R=1600 mm.

Lucrările miniere susținute cu inele din bolțari de beton s-au comportat bine, astfel încît pentru viitor se prevede extinderea într-o proporție și mai mare a acestei metode, atît la lucrările de deschidere cu durata de funcționare mai redusă, cît și la lucrările de pregătire. Astfel, susținerea cu inele s-a extins la minele din cadrul Trustului miner Ardealul (minele Becașteu și Cornițel), Trustului miner Muntenia (mina Filipeștii de Pădure), precum și la exploatările Combinatului carbonifer Valea Jiului, peste tot metoda dovedindu-se eficace.

În total, pînă în prezent la exploatările carbonifere s-au executat circa 11 100 m lucrări miniere (galerii, pregătiri, plane înclinate) susținute cu inele din bolțari de beton, ceea ce dovedește că problema este rezolvată din punct de vedere tehnic.

Deoarece, însă, la generalizarea unei metode noi un factor deosebit de important îl constituie și aspectul economic, în cele ce urmează se va face pe scurt o analiză cu privire la rentabilitatea acestei metode.

Pe baza datelor contabile centralizate de Direcția generală a lignitului și huilei, costul mediu al susținerii cu inele duble din bolțari de beton, comparativ cu susținerea cu lemn de stejar, este:

| Costuri | Cost producție durată $1^1/_2$ ani | Cost de investiție durata 3 ani |
|---|---|---|
| **I. Susținerea cu lemn de mină:** | | |
| — costul inițial al susținerii | 1 100 lei | 1 500 lei |
| — costul întreținerii, respectiv înlocuirii susținerii | 586 lei | 1 166 lei |
| Total I . . . | 1 686 lei | 2 665 lei |
| | ≈1 700 lei | ≈2 700 lei |
| **II. Susținerea cu inele duble din bolțari:** | | |
| — costul inițial al susținerii | 1 520 lei | 2 080 lei |
| — se scad recuperările de bolțari, considerînd că se pot refolosi de 3 ori | 165 lei | 190 lei |
| Total II . . . | 1 355 lei | 1 890 lei |
| | ≈1 400 lei | ≈1 900 lei |
| Diferențe de cost I — II | 300 lei | 800 lei |

Deci costul final al unei galerii (inclusiv cheltuielile de întreținere) revine mai ieftin în cazul susținerii cu inele din bolțari de beton, față de susținerea cu lemn de stejar, deși inițial costul acesteia din urmă este mai mic.

În consecință, pe lîngă avantaje tehnice susținerea cu inele de beton prezintă avantaje și din punct de vedere economic. Separat de aceasta, se realizează și reducerea consumului de lemn de mină, atingîndu-se deci obiectivul principal privind înlocuirea unui material deficitar cu alte materiale mai ușor de procurat.

Prin studiul întocmit la finele anului 1958 de un colectiv desemnat de Departamentul Cărbuni și Minereuri, s-a stabilit că susținerea lucrărilor miniere cu inele din bolțari de beton este justificată din punct de vedere economic pentru toate lucrările a căror durată de funcționare depășește $1^1/_2$ ani. Astfel, costul inițial mediu ($C_i$), considerat pentru întreg Departamentul, al galeriilor simple susținute în lemn, comparativ cu susținerea în inele de bolțari la galerii profil circular $R=1$, 1 m este:

| | Galerie simplă profil trapezoidal susținut în lemn $S_s = 6$ m² | Galeria simplă profil circular R=1,1 m susținută în inelele de bolțari $S_s = 5{,}75$ m² |
|---|---|---|
| Materiale | 470 lei/m | 1 002 lei/m |
| Manopera | 362 lei/m | 460 lei/m |
| Energie | 60 lei/m | 60 lei/m |
| Salar social | 108 lei/m | 108 lei/m |
| Total $C_i$ | 1000 lei/m | 1 660 lei/m |

Raportul *(a)* între diferența cheltuielilor ce se fac pentru 1 m de galerie susținută în inele de bolțari și costul unui m de galerie susținută în lemn este:

$$a = \frac{1\,660 - 1\,000}{1\,000} = 0{,}66.$$

Rezultă că folosirea susținerii cu inele de bolțari este justificată din punct de vedere economic, în cazul cînd diferența costului față de acela al galeriilor susținute în lemn va fi mai mică sau egală cu cheltuielile suplimentare pricinuite de întreținerea acestora și ale căror cheltuieli suplimentare vor trebui să depășească cu 66% costul inițial al galeriilor în lemn.

Costul final ($C_f$) va fi influențat deci de cheltuielile ce se mai fac cu galeriile pentru a fi menținute în stare de circulație pînă la părăsirea lor.

Pentru o perioadă de timp determinată, $C_f$ va fi:

$$C_f = C_i + C_t \qquad (1)$$

unde $C_t = C_{\text{întreținere}} + C_{\text{răpire}} - B_{\text{recuperare}}$

Efectul economic va fi în favoarea susținerii cu inele de bolțari atunci cînd:

$$C_{f\ \text{lemn}} \geqslant C_{f\ \text{prefabricat}} \qquad (2)$$

sau cînd

$$A \cdot C_{l\ lemn} \leqslant T(r_l \cdot I_l - r_p I_p) - C_{răp} + B_{recup} \quad (3)$$

unde:

$T$ — durata în ani a galeriei;
$I$ — cheltuieli de întreţinere lei/m şi an;
$r$ — coeficientul de rearmare anuală a prefabricatelor;
$B_{recup}$ — valoarea recuperării bolţarilor;
$C_{răp}$ — cheltuieli cu răpirea prefabricatelor.

Indicii: $l$—lemn; $p$—prefabricate.

Din formula (3) se poate deduce durata galeriei pentru care este justificat ca ea să fie susţinută cu inele de bolţari, astfel:

$$T = \frac{A\,C_{l\ lemn} + C_{răp} - B_{recup}}{r_l I_l - r_p I_p}. \quad (4)$$

Pentru a verifica timpul minim pentru care susţinerea cu inele de bolţari este mai economică decît susţinerea în lemn se dă exemplul de mai jos, în care s-au considerat următoarele date apropiate de cele din practică:

$I_1 = 170$ lei/m şi an

$r_1 = 2$ rearmări pe an $I_p = 300$ lei/m şi an
$r_p = 0{,}1$ rearmări pe an $C_{răp} = 50$ lei/m

$B_{recup} = 250$ lei/m; $a = 0{,}66$; $C_l$ lemn = $= 1\,000$ lei/m

Aplicînd formula (4) rezultă:

$$T = \frac{0{,}66 \cdot 1\,000 + 50 - 250}{2 \times 170 - 0{,}1 \times 300} = \frac{500}{310} = 1{,}5 \text{ an.}$$

Rezultă deci, aşa cum s-a arătat mai sus, că susţinerea lucrărilor miniere cu inele de bolţari este raţională din punct de vedere economic pentru toate lucrările cu o durată de funcţionare mai mare de 1,5 ani.

Pentru durate mai scurte, efectul economic va depinde de numărul de rearmări pe an, în unele cazuri susţinerea cu inele putînd fi rentabilă chiar şi pentru perioade sub un an.

O problemă importantă care influenţează în mod hotărîtor reuşita susţinerii cu inele de bolţari o constituie calitatea şi costul bolţarilor loco-şantier.

În mod obişnuit, pentru inele se folosesc bolţari de formă specială, cu grosimea de 250-300 mm.

Volumul bolţarilor variază de la 0,012 la 0,014 $m^3$, greutatea lor fiind cuprinsă între 30 şi 40 kg/bolţar.

Marca betonului trebuie să fie cel puţin B-200, cu tendinţa să ajungă la B-250 şi mai mult.

În bolţăriile existente, în urma măsurilor cu privire la îmbunătăţirea procesului tehnologic de fabricaţie (spălarea agregatelor, dozarea corectă vibrarea etc.), calitatea bolţarilor s-a îmbunătăţit simţitor, ajungîndu-se la rezistenţa de 170—200 kgf/$cm^2$.

În ce priveşte preţul de revenire al bolţarilor, s-a ajuns la concluzia că este mai indicat ca aceştia să fie fabricaţi în bolţării proprii, la gura minei sau pentru mine apropiate într-un atelier central, avînd în vedere că circa 30% din preţul de cost loco-şantier reprezintă transportul pe C.F.R.

## Concluzii generale

Din experimentările făcute pînă în prezent şi pe baza rezultatelor obţinute se pot trage următoarele concluzii cu caracter general asupra susţinerii cu inele din bolţari de beton:

— Primele galerii susţinute cu inele simple nu au dat rezultate pe deplin satisfăcătoare, deoarece inelele erau uşor deplasate din planul vertical, deformate şi chiar descompletate;

— Rezultate întru totul satisfăcătoare s-au obţinut cu inele duble montate unul lîngă altul, la distanţa de 50 cm între fiecare pereche de inele. În acest sens se recomandă, pînă la studierea unui nou tip de bolţari, folosirea susţinerii cu inele duble.

— O condiţie esenţială pentru o bună comportare a acestei metode de susţinere este executarea profilului de săpare cît mai apropiat de cercul corespunzător razei exterioare. Aceasta pentru a elimina golurile din spatele inelelor şi al bandajelor care, dacă nu sînt bine rambleiate, provoacă presiuni mari. Din această cauză, nu întotdeauna este recomandabil să se folosească susţinerea cu inele din bolţari pentru reprofilarea galeriilor cu secţiune trapezoidală, deoarece colţurile trapezului sînt zone care permit deformarea inelelor.

— Bandajarea pereţilor între două inele să se facă cu lemn rotund despicat, astfel ca grosimea bandajelor să fie de 4—5 cm.

— Susţinerea cu inele fără canal se poate aplica numai în mine uscate, unde nu se pune problema evacuării apei.

— Pentru galerii cu apă trebuie asigurat un canal de evacuare care se poate realiza fie prin turnarea ulterioară a betonului în vatră la galerii de pregătire cu profil mai mic de R = 1 100 mm elemente, fie folosind, în special în cazul galeriilor principale cu raza de 1300 mm, elemente prefabricate pentru vatră şi canal, care prezintă avantajele despre care s-a amintit mai înainte.

— Pentru lucrările de pregătire este necesar să se tipizeze profilele galeriilor respective, punîndu-le în concordanţă cu NST.

— Din punctul de vedere al rentabilităţii, utilizarea susţinerii cu inele de bolţari depinde de durata de funcţionare a lucrării respective. În general, susţinerea cu inele este rentabilă pentru lucrări miniere cu durata de peste un an. În cazul presiunilor foarte mari, cînd galeria susţinută în lemn trebuie rearmată de 3—4 ori pe an, susţinerea cu inele de beton în cîmpuri este de asemenea justificată din punct de vedere economic.

— O deosebită grijă trebuie acordată calității bolțarilor urmărind ca rezistența lor să nu fie în nici un caz sub 200 kgf/cm² și mai mare.

— În vederea introducerii pe scară largă a susținerii cu inele de bolțari la lucrările de deschidere și pregătire este necesar să se creeze la fiecare mină un stoc permanent de bolțari, asemănător stocului normat : de lemn de mină.

Prin introducerea susținerii cu inele de bolțari a fost rezolvată una din cele mai grele probleme privind susținerea lucrărilor miniere în minele de lignit cu presiuni foarte mari, în special în marne higroscopice, care prezintă fenomenul de umflare a vetrii.

După însușirea metodei se poate exclude folosirea lemnului de mină atît la susținerea propriuzisă, cît și la lucrările ulterioare de întreținere.

# Combaterea prafului rezultat la cîteva operații secundare în subteran

Balkanyi N., Nadudvary Gh., Pîslaru V., Százs A.

Lucrare executată în Institutul de Igienă Cluj, în colaborare cu întreprinderea minieră „Petre Gheorghe" Săsar — Baia Mare

Din lucrările publicate pînă în prezent asupra îmbolnăvirilor de silicoză ale muncitorilor din subteran, a rezultat, pe bună dreptate, că dintre operațiile necesare pentru extragerea minereurilor forarea găurilor de mină constituie sursa principală generatoare de praf. De aceea, majoritatea cercetărilor privind combaterea silicozei s-au ocupat cu găsirea unor metode pentru combaterea prafului rezultat de la perforare, amintind doar în trecut că există în muncile miniere și alte operații generatoare de praf.

În lucrarea de față ne vom ocupa cu metodele de combatere a prafului rezultat din operațiile de rostogolire și încărcare a minereului și cu piconarea. Deși se cunoaște că aceste operații sînt surse puternice de praf, totuși se poate afirma că literatura de specialitate este săracă în cercetarea acestei probleme. În literatura indigenă „Silicoza și silicotuberculoză" (prof. dr. Cupcea, prof. dr. Daniello, prof. dr. L. Prodan) se arată că la rostogolurile de minereu se produce praf în cantitate destul de mare, propunîndu-se ca metodă de combatere stropirea din abundență cu apă a minereului. Tot în această carte se arată că în urma cercetărilor făcute de Institutul de Igienă Cluj la unele mine metalifere s-a constatat că muncitorii de la rostogoluri inhalează 9—598 particule pe cm³ de aer, adică o concentrație mult mai redusă ca la perforare, dar totuși suficientă, avînd în vedere conținutul mare în $SiO_2$ liber, pentru a putea declanșa silicoza.

L. I. Baron, în lucrarea sa „Profilaxia silicozei și a antracozei în lucrările miniere", arată că în Uniunea Sovietică se duce o luptă susținută, cu metode complexe, pentru desprăfuirea construcțiilor miniere. La toate întreprinderile care prezintă pericol din punct de vedere al silicozei au fost create servicii speciale care au sarcina aplicării metodelor de desprăfuire. Măsurile de luptă contra prafului din mină se bazează mai cu seamă pe umezire, în combinație cu ventilație activă. Experiența de pînă acum a arătat că numai prin întrebuințarea cît mai abundentă a apei este posibilă, la nivelul actual al tehnicii miniere, captarea eficientă a prafului din mină.

La încărcarea din rostogol a minereului și a sterilului cantitatea medie a prafului atinge 15—25 mg/m³ aer. În anumite momente, însă, cantitatea de praf lîngă gura rostogolului este mult mai mare (L. I. Baron). După datele lui A. M. Scop intensitatea medie a degajării prafului la încărcarea din rostogol este de 0,5—2,5 g la tona de minereu sau rocă.

Tot după L. I. Baron, praful rezultat la încărcarea din rostogol are o granulație destul de mare. În tabela 1 sînt date rezultatele obținute de acest autor.

*Tabela 1*

| Dimensiunea particulelor, în microni | 0,4—1,2 | 1,2—2,5 | 2,5—5,0 |
|---|---|---|---|
| Numărul particulelor, % | 41% | 24% | 35% |

Pentru reducerea formării prafului la încărcarea minereului prin rostogol, L. I. Baron preconizează o serie de măsuri.

În primul rînd este necesară construcția corespunzătoare a gurii rostogolului. Cu cît este mai mare înălțimea de cădere a bucăților la descărcare, cu atît se formează mai mult praf. Totuși, o prea mică distanță este incompatibilă cu condițiile de securitate a muncii. De asemenea, trebuie avut grijă ca unghiul de înclinare a fundului gurii rostogolului. să fie corespunzător (40—50°). După indicarea unei serii de metode tehnice considerate costisitoare (camera absorbantă, filtre cu ulei, filtre electrice etc), L. I. Baron dă ca măsură eficace pentru împiedicarea pătrunderii prafului în aerul galeriilor umezirea materialului și formarea ceței (perdea de apă). Asupra acestor metode se va reveni ulterior, avînd în vedere că și în cercetările executate de Institutul de Igienă din Cluj s-au folosit aceste metode.

Cea mai importantă condiție care se cere în legătură cu umezirea sau stropirea este ca apa folo-

sită să nu conțină în suspensie particule solide și să fie pură, din punct de vedere bacteriologic. Deci, înainte de folosire, apa trebuie să fie supusă unui examen chimic și bacteriologic. În cazul utilizării apelor de mină este necesară prealabila limpezire și purificarea bacteriologică a acestora. În acest scop se vor face decantarea, filtrarea și clorinarea apelor de mină.

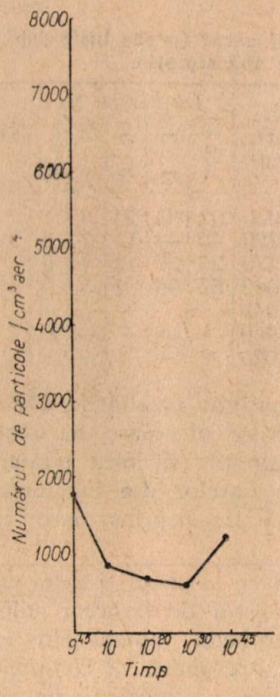


Fig. 1

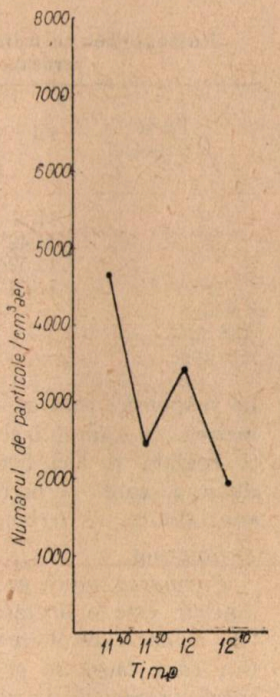


Fig. 2

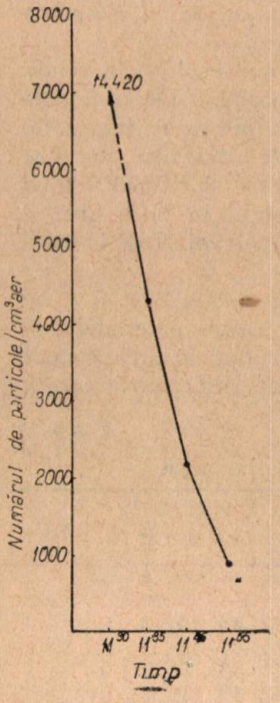


Fig. 3

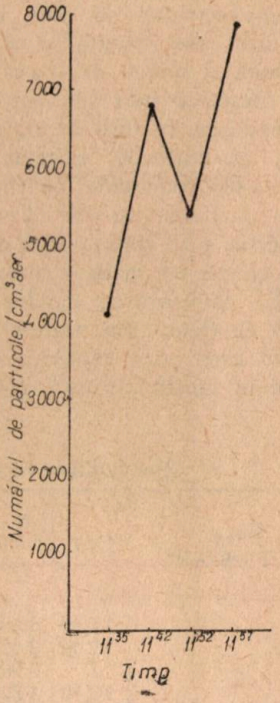


Fig. 4

Stropirea are scopul de a umecta particulele de praf dispersate în aer, asigurînd căderea lor din aerosolul prăfos al locului de muncă. Pulverizarea eficace se realizează cu ajutorul unor stropitoare speciale, simpla stropire cu furtunul neatingîndu-și scopul, conducînd în același timp și la un consum mare de apă.

La procedeul de captare a prafului cu ajutorul cețeі o mare importanță prezintă dimensiunile picăturilor de apă din care este formată această ceață. A. F. Sacicov, candidat în științe tehnice (după Baron), a obținut cel mai mare efect de captare a prafului cu următoarea dispersie medie a cețeі (tabela 2).

*Tabela 2*

| Dimensiunile particulelor cețiі, în microni | >10 | 10—20 | 20—40 | 40—50 | 50—60 |
|---|---|---|---|---|---|
| Cantitatea de particule, % | 6,3 | 22,8 | 51,2 | 17,3 | 2,4 |

La dispersarea extrem de fină a apei (sub 10—15 microni) eficacitatea captării prafului scade foarte mult, deoarece nu asigură depunerea rapidă a particulelor și în consecință acestea sînt luate de curentul de aeraj. După cercetările lui A. A. Kekin și L. I. Baron, dimensiunile optime ale picăturilor sînt cuprinse între 15 și 45 microni. A. A. Kekin a arătat de asemenea că în cazul pulverizării apei murdare din mină, degajarea prafului numai din această sursă poate să depășească de 2—3 ori normele stabilite de standarde, anulînd eficacitatea reală a măsurilor de combatere a prafului.

Cercetările executate de Institutul de Igienă din Cluj în diferite locuri de muncă la una dintre minele metalifere au avut un scop informativ și de experimentare a unor metode de captare pe cale umedă a prafului degajat la operația de încărcare a vagonetelor din rostogol, precum și prin piconare. La un orizont a fost ales un loc unde există atît rostogolirea umedă a materialului, cît și uscată.

Recoltarea probelor de aer s-a făcut cu împingerul mare și pompă de mînă, iar determinarea prin metoda coniometrică.

În cazul rostogolirii de material umed (fig. 1, tabela 3), probele au fost luate la circa 50 m de la

*Tabela 3*

**Rostogolirea cu material umed**

| Faza de producție | Ora | Nr. part., cm³ | Dispersia, % sub 1 | 1—3 | 3—5 | 5—10 | peste 10 | Si O₂ liber |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Inainte de lucru | 9,30 | 40 | — | — | — | — | — | — |
| După pușcare | 9,45 | 1 720 | 45 | 35 | 14 | 4 | 2 | — |
| După înc. 2 vag. | 10 | 880 | 42 | 44 | 12 | 2 | 1 | — |
| După înc. 3 vag. | 10,20 | 760 | 36 | 31 | 8 | 4 | 1 | 82% |
| După înc. 4 vag. | 10,30 | 580 | 30 | 50 | 16 | 2 | 2 | — |
| După înc. 5 vag. | 10,45 | 1 340 | 44 | 49 | 6 | 0 | 1 | — |
| Media | — | 1 056 | — | — | — | — | — | — |
| Maxima | — | 1 720 | — | — | — | — | — | — |
| Minima | — | 580 | — | — | — | — | — | — |

gura rostogolului, cu direcția aerului dinspre rostogol spre locul de recoltare. Înainte de a începe orice muncă, s-a luat o probă de aer care a conținut 40 de particule pe $cm^3$. După începerea rostogolirii materialului, s-au luat cinci probe din 15 în 15 minute. Valorile extreme ale prăfuirii au fost 580-1 720 particule pe $cm^3$ aer, media fiind 1 056 particule pe $cm^3$, cu un conținut de $SiO_2$ liber de 82%. Dispersia prăfuirii este arătată în tabela 3.

După o pauză de o oră, s-au recoltat, în condițiile descrise mai sus, patru probe. De astă dată rostogolirea făcîndu-se cu material uscat (fig. 2 tabela 4), valorile extreme ale prăfuirii au fost 1 820-4 580 particule pe $cm^3$ aer, iar media fiind 2 945 particule pe $cm^3$. Conținutul în $SiO_2$ liber și dispersia s-au menținut la aceleași valori ca în cazul rostogolirii cu material umed.

Din compararea datelor din tabelele 2 și 3 rezultă că degajarea prafului în cazul materialului umezit este mai redusă, eficiența acestei metode fiind în medie de 64% față de rostogolirea uscată.

*Tabela 4*

**Rostogolirea cu material uscat**

| Faza de producție | Ora | Nr. part., $cm^3$ | Dispersia % | | | | | $SiO_2$ liber |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | sub 1 | 1—3 | 3—5 | 5—10 | peste 10 | |
| | 11,40 | 4 580 | 43 | 44 | 10 | 3 | 0 | — |
| | 11,50 | 2 420 | 35 | 45 | 18 | 2 | 0 | 82% |
| | 12 | 2 960 | 44 | 45 | 9 | 2 | 0 | — |
| | 12,10 | 1 820 | 40 | 49 | 9 | 2 | 0 | — |
| Media | — | 2 945 | — | — | — | — | — | — |
| Maxima | — | 4 580 | — | — | — | — | — | — |
| Minima | — | 1 820 | — | — | — | — | — | — |

În experiența următoare, între gura rostogolului și locul de recoltare a probelor de aer a fost instalat un cazan de stropire, pentru formarea perdelei de apă.

S-au recoltat cîte patru probe concomitent, atît în fața perdelei, cît și după perdeaua de apă. Rezultatele însemnate în graficele din figurile 3 și 4

*Tabela 5*

**Rostogolirea cu material uscat (probe luate înaintea perdelei de apă simplă)**

| Faza producției | Ora | Nr. part., $cm^3$ | Dispersia, % | | | | | $SiO_2$ liber |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | sub 1 | 1—3 | 3—5 | 5—10 | peste 10 | |
| | 11,30 | 14 420 | 26 | 40 | 18 | 8 | 8 | |
| | 11,35 | 4 370 | 40 | 30 | 21 | 6 | 3 | |
| | 11,45 | 2 160 | 24 | 30 | 28 | 16 | 2 | |
| | 11,55 | 800 | 41 | 25 | 12 | 10 | 2 | |
| Media | — | 5 442 | — | — | — | — | — | |
| Maxima | — | 14 420 | — | — | — | — | — | |
| Minima | — | 800 | — | — | — | — | — | |

și în tabelele 5 și 6 arată, în ceea ce privește valorile medii, o mărire a acestora la probele luate după perdeaua de apă (6 042 particule pe $cm^3$ față de 5 442 particule pe $cm^3$).

Explicația acestei situații anormale a fost dată de autorii sovietici Nedin și A. A. Kekin, care au arătat că perdeaua de apă este o metodă eficace, dar numai în cazul respectării unor condiții tehnice absolut necesare: apă pură, stropire corespunzătoare etc. Or, în cazul cercetărilor făcute de Institutul de Igienă din Cluj apa folosită a fost impură (apă de mină), cu extrem de multe particule minerale

*Tabela 6*

**Rostogolirea cu material uscat (probe luate după perdeaua de apă simplă).**

| Faza producției | Ora | Nr. part., $cm^3$ | Dispersia, % | | | | | $SiO_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | sub 1 | 1—3 | 3—5 | 6—10 | peste 10 | |
| | 11,35 | 4 020 | 32 | 35 | 24 | 8 | 1 | |
| | 11,42 | 6 720 | 40 | 44 | 14 | 2 | 0 | |
| | 11,52 | 5 470 | 26 | 57 | 13 | 4 | 0 | |
| | 11,57 | 7 960 | 52 | 36 | 7 | 5 | 0 | |
| Media | — | 6 042 | — | — | — | — | — | |
| Maxima | — | 7 960 | — | — | — | — | — | |
| Minima | — | 4 020 | — | — | — | — | — | |

în suspensie, care au denaturat rezultatele. De asemenea, în cadrul încercărilor efectuate, nu a putut fi reglată și nici determinată mărimea picăturilor de apă, care — potrivit datelor din literatura de specialitate — trebuie să fie cuprinse între 15 și 45 microni.

*Piconarea,* adică munca cu ciocanul și dalta pneumatică, este o operație destul de frecvent utilizată (la armare, recoltarea probelor mineralogice etc.), din care cauză se poate presupune că constituie o sursă principală de prăfuire a atmosferii din mină.

Piconarea se face exclusiv uscat, fără nici un sistem de reducere a prafului.

Determinările de praf la operațiile de piconare au fost executate de Institutul de Igienă din Cluj la operația de săpare a pilugilor necesari pentru armarea unei galerii.

La piconarea uscată, valorile extreme în ce privește prăfuirea au fost : maxima 2 040, minima 910, iar media 1090 particule pe $cm^3$ de aer.

La experimentarea următoare, a fost instalat un pulverizator la același loc de muncă, jetul fiind reglat sub forma unui fascicul compact, dirijat la vîrful piconului sub un unghi de circa $45^0$. Recoltările de probe de aer au fost făcute atît lîngă miner, cît și din fluxul de recul al cetii produse. Apa folosită a fost cea de mină. După pulverizarea cu apă rezultatele obținute au fost următoarele: maxima 450, minima 237, media 347 particule pe $cm^3$ de aer. Deci, eficiența metodei umede a fost de 72,87%.

## Concluzii

1. Încărcarea minereului de la rostogoale constituie o sursă puternică pentru degajarea prafului.

2. Umezirea materialului înainte de rostogolire este o metodă care, în experimentarea făcută, a avut o eficiență de 64% în reducerea prafului.

3. Perdeaua de apă sub forma aplicată nu a dat satisfacție. Este necesar să se facă o verificare a rezultatelor obținute și să se studieze mai profund metoda aplicată. Trebuie menționat că apa de mină

conținea în cantități foarte mari impurități, deci era improprie pentru formarea perdelei.

Pentru ca perdeaua de apă să dea rezultatele dorite, apa folosită trebuie să fie pură, atît din punct de vedere chimic, cît și bacteriologic, iar picăturile de apă să fie dimensionate la mărimi corespunzătoare.

4. Pentru mărirea capacității de captare a prafului se pot adăuga apei substanțe tensioactive, de exemplu săpunul naftalic ș.a.

5. La piconare eficiența metodei umede este incontestabilă. Aplicarea metodei necesită încă un studiu pentru înlăturarea anumitor inconveniente, ca reducerea vizibilității produsă de ceață, reglarea fasciculului de apă etc.

Pentru rezolvarea cu succes a problemei combaterii prafului provenit de la operațiile secundare miniere în scopul reducerii pericolului de îmbolnăvire cu silicoză, este necesară unirea eforturilor igieniștilor și inginerilor care să elaboreze cele mai eficiente și practice metode de combatere.

**Bibliografie**

[1] Baron L. I.: *Profilaxia silicozei și a antracozei în lucrările miniere.* Ugletehizdat, Moscova, 1954.
[2] Cupcea S., Daniello L., Prodan L.: *Silicoza și silicotuberculoza.* E. S. 1935.
[3] Pick T. D., *Silicoza și profilaxia ei în industria minieră.* Medghiz, Moscova 1949.
[4] Smelianski Z. B.: *Rezultate în profilaxia silicozei.* Ghigiena i san., nr. 10/1952.

# Planificarea lucrărilor de explorare prin foraje

Ing. C. Papuc

Scopul lucrărilor geologice prin foraje este de a detecta, într-un timp cît mai scurt, zăcămintele de minerale utile și de a obține date suficiente pentru determinarea cantității, calității zăcămîntului și condițiilor geologice în vederea viitoarei exploatări.

În acest scop este necesar să se îmbunătățească neîntrerupt activitatea geologică printr-o mai bună planificare, organizare și executare a lucrărilor de explorări.

În ultimul timp, în explorările geologice prin foraje s-a introdus o nouă metodologie de planificare a lucrărilor de foraj, bazată pe metri convenționali. Evident că această metodă este mai bună decît metoda planificării în unități fizice — metri liniari de avansare —, dar în urma experimentării ei s-au putut stabili o serie de deficiențe.

1. Unitatea convențională are la bază viteza tehnică medie realizată anterior în diferite regiuni (șantiere) cu activitate de foraj. De aici rezultă că fiecare oră productivă este egală cu 0,278 m. conv. la sonde și 0,23 m. conv. la sondeze. Din această cauză, la sectoare, șantiere și locații există o întrecere în a înregistra cît mai multe ore productive, pierzîndu-se din vedere detectarea cît mai grabnică și în bune condiții a obiectivului geologic — stabilirea de rezerve. Acest lucru se explică prin faptul că personalul tehnico-administrativ al sectoarelor și șantierelor este interesat în realizarea și depășirea planului convențional — condiție de bază în acordarea premiilor de producție.

Am putea da multe exemple de operații de foraj care se pot executa mai repede și mai eficace, dar cărora nu li se dă atenția cuvenită. Ca exemplu, luăm operația cea mai principală: forajul propriu-zis prin carotaj mecanic sau sapă. Se știe că orice instrument de talpă, fie freze de carotiere, fie sape sau capete de carotiere etc., își are un interval de timp optim de lucru, în funcție de duritatea rocilor și regimul de foraj stabilit. Acest interval se stabilește de la caz la caz și poate varia între 1/2 oră și zeci de ore, după care instrumentul tăietor de talpă trebuie extras și înlocuit.

Acest lucru în majoritatea cazurilor nu se face și după atingerea maximului de lucru, scula de fund se ține încă în talpă cu avansări reduse, pe motivul că generează ore productive, și deci metri convenționali. Strîns legat de acest lucru se constată că nu se folosește tipul de scule adecvat pentru fiecare grupare de roci în funcție de duritatea lor.

2. Șantierele și locațiile în majoritatea cazurilor sînt situate la kilometri și zeci de kilometri de sediul sectorului. Locațiile izolate sînt date în supravegherea și îndrumarea unui maistru sondor care nu poate să urmărească zi și noapte timpul realizat și cel raportat pentru fiecare operație. Mai sînt încă sondori șefi care, scăpați de supraveghere în schimbul respectiv, nu dau dovadă de suficientă sinceritate și conștiinciozitate în raportarea timpului productiv. Așa se explică că zile de-a rîndul apar total „productive" și micile defecțiuni mecanice de 1/2—1 oră sînt eliminate în rapoarte.

3. În explorările geologice prin sondeze se utilizează diferite tipuri de instalații KAM—500, B—3, autopurtate, KA—2M—300 și în ultimul timp instalații moderne ca ZIF—650, ZIF—1200, BS—1200 etc., care au capacități de lucru diferite și se pot acționa fie de motoare termice, fie electrice. Acest fapt nu se oglindește în metoda de planificare bazată pe metri convenționali.

4. Nici diversitatea rocilor în funcție de rezistența pe care o opun la foraj nu se reflectă în suficientă măsură în metodologia de plan actuală.

5. În funcție de necesitățile atingerii obiectivului geologic se impune forarea de sonde dirijate, din lucrările miniere subterane și de diametre diferite, care nu se pot planifica asemănător celor verticale, de la suprafață etc.

6. Socotim că nu e normal ca premierea personalului tehnico-administrativ al sectoarelor și șantierelor să se facă după realizarea planului în unități convenționale, iar brigăzile de foraj să fie premiate după realizările fizice. De asemenea, propunerea ca la șantiere să se fixeze sarcini de plan în m fizici, iar la sectoare și întreprinderi în m. convenționali nu pare suficient de întemeiată și în mod practic va crea multe greutăți.

7. Imposibilitatea de a controla eficace raportările de plan, prin faptul că nu rămîne nici un material de bază cu care s-ar putea verifica realizările din plan. Din această cauză față de personalul executant se creează o atmosferă de neîncredere și suspiciune în privința raportării.

Planificarea unei lucrări este reală și posibilă de urmărit atunci cînd are la bază suficiente elemente de calcul tehnico-economic. Lucrările de foraj se pot planifica în mod just avînd la bază o normare tehnică a lor.

În cele ce urmează, venim cu propunerea de a schimba și aplica în practică metoda de planificare a volumului de lucrări la forajul de sondeze, *bazată pe transformarea de metri fizici în metri echivalenți cu ajutorul unor coeficienți de transformare.*

La întocmirea acestor propuneri s-a ţinut seamă în mod indicativ de „Normele la forajul de explorare" elaborate şi aprobate de Ministerul Geologiei U.R.S.S. — pentru forajul de explorare — din 1953. În această lucrare, sub formă de tabele, se dau normele pentru lucrările de foraj în funcţie de tipul instalaţiei, de felul acţionării instalaţiei, de diametrul de foraj, de duritatea rocilor (12 categorii), de intervalele de adîncime, din 100 în 100 m etc., adică de toate condiţiile tehnice, geologice şi economice în care se execută lucrarea. Se indică norma de lucru ($N_1$) în metri fizici pe schimb şi norma de timp ($N_t$) în ore pentru 1 m.l. avansare.

pentru instalaţiile ZIF—650, ZIF—1200, B—3, BS—1200, XO şi altele asemănătoare, T=480 — 60=420 minute; pentru instalaţiile subterane GP—1, KA—2M—300, KAM—500 şi altele asemănătoare $T$=480—60=420 minute.

30 şi 60 minute pentru un schimb se dau pentru unele operaţii cu caracter profilactic, în privinţa utilajului şi instalaţiei, inclusiv reglarea, curăţirea şi ungerea lor. Schimbul se predă „din mers" fără oprirea procesului tehnologic al forajului.

$H_0$ — timpul normat pentru un metru avansare pe talpă (se ia din tabelul de clasificare al rezistenţei rocilor la foraj) în minute.

*Tabela A*

**Norme pentru forajul cu instalaţiile KA-2M-300, KAM 500 şi altele asemănătoare**

$N_1$ — Norma de lucru în metri pe schimb
$N_t$ — Norma de timp în ore schimb pentru 1 ml

Acţionate de motor termic

| Intervalul de adîncime (m) | Felul normei | Categoria de duritate a rocilor | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| Pentru diametrul de foraj peste 150 mm | | | | | | | | | | | | | |
| 0—100 | $N_1$ | 11,23 | 8,15 | 5,53 | 4,35 | 3,37 | 2,44 | 1,88 | 1,29 | 0,85 | 0,58 | 0,39 | 0,16 |
| | $N_t$ | 0,71 | 0,98 | 1,45 | 1,84 | 2,37 | 3,28 | 4,26 | 6,20 | 9,41 | 13,80 | 20,51 | 50,00 |
| 100—200 | $N_1$ | 8,62 | 6,37 | 4,49 | 3,62 | 2,89 | 2,15 | 1,67 | 1,17 | 0,78 | 0,53 | 0,37 | 0,14 |
| | $N_t$ | 0,93 | 1,26 | 1,78 | 2,21 | 2,77 | 3,72 | 4,79 | 6,84 | 10,26 | 15,09 | 21,62 | 57,14 |
| 200—300 | $N_1$ | 7,01 | 5,23 | 3,79 | 3,10 | 2,53 | 1,93 | 1,51 | 1,07 | 0,72 | 0,49 | 0,34 | 0,14 |
| | $N_t$ | 1,14 | 1,53 | 2,11 | 2,58 | 3,16 | 4,15 | 5,30 | 7,48 | 11,11 | 16,33 | 23,53 | 57,14 |
| Pentru diametrul sub 150 mm | | | | | | | | | | | | | |
| 0—100 | $N_1$ | 18,72 | 13,58 | 9,22 | 7,25 | 5,61 | 4,07 | 3,13 | 2,15 | 1,42 | 0,96 | 0,65 | 0,26 |
| | $N_t$ | 0,43 | 0,59 | 0,87 | 1,10 | 1,43 | 1,96 | 2,56 | 3,72 | 5,63 | 8,33 | 12,31 | 30,77 |
| 100—200 | $N_1$ | 14,37 | 10,62 | 7,49 | 6,04 | 4,82 | 3,59 | 2,79 | 1,95 | 1,30 | 0,89 | 0,61 | 0,25 |
| | $N_t$ | 0,56 | 0,75 | 1,07 | 1,32 | 1,66 | 2,23 | 2,87 | 4,10 | 6,15 | 8,99 | 13,11 | 32,00 |
| 200—300 | $N_1$ | 11,68 | 8,71 | 6,31 | 5,17 | 4,22 | 3,21 | 2,51 | 1,78 | 1,20 | 0,82 | 0,57 | 0,23 |
| | $N_t$ | 0,68 | 0,92 | 1,27 | 1,55 | 1,90 | 2,49 | 3,19 | 4,49 | 6,67 | 9,76 | 14,04 | 34,78 |
| 300—400 | $N_1$ | 8,60 | 6,50 | 4,85 | 4,06 | 3,41 | 2,65 | 2,09 | 1,52 | 1,04 | 0,72 | 0,51 | 0,21 |
| | $N_t$ | 0,93 | 1,23 | 1,65 | 1,97 | 2,35 | 3,02 | 3,83 | 5,26 | 7,69 | 11,11 | 15,69 | 38,10 |
| 400—500 | $N_1$ | 7,37 | 5,60 | 4,24 | 3,58 | 3,15 | 2,40 | 1,90 | 1,39 | 0,96 | 0,67 | 0,47 | 0,19 |
| | $N_t$ | 1,09 | 1,43 | 1,89 | 2,23 | 2,54 | 3,33 | 4,21 | 5,76 | 8,33 | 11,94 | 12,02 | 42,11 |
| 500—600 | $N_1$ | 6,20 | 4,73 | 3,62 | 3,09 | 2,66 | 2,14 | 1,71 | 1,26 | 0,87 | 0,62 | 0,45 | 0,18 |
| | $N_t$ | 1,29 | 1,69 | 2,21 | 2,59 | 3,01 | 3,74 | 4,68 | 6,35 | 9,20 | 12,90 | 17,78 | 44,44 |

*Tabela 1*

**Coeficienţi de transformare din metri fizici în metri echivalenţi**

Foraj cu inst. KA—2M—300, KAM—500 şi altele asemănătoare.
Acţionate de motor cu ardere internă.

| Intervalul de adîncime (m) | Categoria de duritate a rocilor | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| Pentru diametru de foraj peste 150 mm | | | | | | | | | | | | |
| 0—100 | 0,22 | 0,31 | 0,46 | 0,58 | 0,75 | 1,03 | 1,34 | 1,95 | 2,96 | 4,35 | 6,46 | 15,65 |
| 100—200 | 0,29 | 0,39 | 0,56 | 0,70 | 0,87 | 1,17 | 1,51 | 2,15 | 3,22 | 4,75 | 6,80 | 18,00 |
| 200—300 | 0,36 | 0,48 | 0,67 | 0,81 | 1,00 | 1,30 | 1,67 | 2,35 | 3,50 | 5,14 | 7,40 | 18,00 |
| Pentru diametru sub 150 mm | | | | | | | | | | | | |
| 0—100 | 0,13 | 0,18 | 0,27 | 0,35 | 0,45 | 0,62 | 0,80 | 1,17 | 1,77 | 2,60 | 3,87 | 9,70 |
| 100—200 | 0,17 | 0,24 | 0,34 | 0,42 | 0,52 | 0,70 | 0,90 | 1,29 | 1,93 | 2,82 | 4,12 | 10,10 |
| 200—300 | 0,22 | 0,29 | 0,40 | 0,49 | 0,60 | 0,78 | 1,00 | 1,41 | 2,00 | 3,06 | 4,41 | 10,90 |
| 300—400 | 0,29 | 0,38 | 0,52 | 0,62 | 0,74 | 0,95 | 1,21 | 1,65 | 2,41 | 3,49 | 4,93 | 11,93 |
| 400—500 | 0,34 | 0,45 | 0,59 | 0,70 | 0,80 | 1,05 | 1,32 | 1,81 | 2,62 | 3,74 | 5,35 | 13,20 |
| 500—600 | 0,41 | 0,53 | 0,69 | 0,81 | 0,94 | 1,17 | 1,47 | 2,00 | 2,89 | 4,05 | 5,58 | 14,00 |

Norma de lucru $N_1$ la lucrările de foraj în diferite intervale de adîncime se poate calcula după formula:

$$N_1 = \frac{T}{H_0 + M(T_1 \cdot A + T_2) + T_3}$$

în care: $T$ este timpul de bază şi auxiliar pentru un schimb (8 ore); pentru instalaţiile KA—2M—300, KAM—500 şi altele asemănătoare T=480 — 30=450 minute;

$M$ — numărul de marşuri pentru 1 m avansare.

$T_1$ — timpul normat ce revine pentru extragerea şi introducerea a 1 m.l. de prăjină foraj, în minute. Aici intră timpul necesar punerii şi scoaterii elevatorului, coborîrea sau urcarea lui, extragerea şi introducerea propriu-zise a paşilor, înşurubarea sau deşurubarea paşilor, deşurubarea sau înşurubarea capului de irigaţie de la prăjina de antrenare.

$T_2$ — timpul normat pentru operații auxiliare multiple unui marș, în afară de extragerea și introducerea pașilor. Aici intră fixarea sau deschiderea axului vertical (universalului), ridicarea cremalierei, strîngerea sau slăbirea bacurilor capului de universal, coborîrea garniturii de lucru în puț (sapă, tub carotier), împănarea și ruperea probei cu toate operațiile anexe, spălarea puțului, așezarea garniturii în talpă.

*adîncime* 200—300 m, cu instalație KAM—500, acționată de motor termic și un diametru de gaură sub 150 mm. Această unitate s-a folosit pentru obținerea tabelelor cu coeficienții de transformare, calculați astfel:

În normele sovietice (tabela A) vedem că norma de lucru pe schimb este de 2,51 m fizici în roci de categoria VII, la o adîncime de la 200 la 300 m. Împărțind pe 2,51 la fiecare din normele de lucru funcție de duri-

*Tabela 2*

**Coeficienți de transformare din metri fizici în metri echivalenți**

Foraj cu inst. KA—2 M—300, KAM—500 și altele asemănătoare
Acționate de motor electric

| Intervalul de adîncime (m) | Categoria de duritate a rocilor | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| Pentru diametru de foraj peste 150 mm | | | | | | | | | | | | |
| 0—100 | 0,20 | 0,28 | 0,41 | 0,53 | 0,68 | 0,94 | 1,22 | 1,77 | 2,68 | 3,93 | 5,86 | 14,80 |
| 100—200 | 0,26 | 0,36 | 0,51 | 0,63 | 0,79 | 1,06 | 1,37 | 1,95 | 2,92 | 4,33 | 6,14 | 16,00 |
| 200—300 | 0,33 | 0,44 | 0,60 | 0,74 | 0,91 | 1,18 | 1,56 | 2,14 | 3,18 | 4,66 | 6,80 | 16,80 |
| Pentru diametru sub 150 mm | | | | | | | | | | | | |
| 0—100 | 0,12 | 0,17 | 0,25 | 0,31 | 0,41 | 0,56 | 0,73 | 1,06 | 1,61 | 2,38 | 3,49 | 8,66 |
| 100—200 | 0,16 | 0,21 | 0,30 | 0,38 | 0,47 | 0,64 | 0,82 | 1,17 | 1,76 | 2,57 | 3,76 | 9,31 |
| 200—300 | 0,20 | 0,26 | 0,36 | 0,44 | 0,54 | 0,71 | 0,91 | 1,28 | 1,91 | 2,80 | 4,00 | 10,05 |
| 300—400 | 0,27 | 0,35 | 0,47 | 0,56 | 0,67 | 0,86 | 1,09 | 1,51 | 2,21 | 3,18 | 4,50 | 10,92 |
| 400—500 | 0,31 | 0,41 | 0,54 | 0,64 | 0,72 | 0,96 | 1,20 | 1,65 | 2,38 | 3,40 | 4,85 | 11,95 |
| 500—600 | 0,37 | 0,48 | 0,63 | 0,74 | 0,86 | 1,07 | 1,34 | 1,81 | 2,62 | 3,70 | 5,03 | 12,55 |

*Tabela 3*

**Coeficienți de transformare din metri fizici în metri echivalenți**

Foraj cu inst. ZIF—650, ZIF—1200, BS—1200, B—3 și altele asemănătoare
Acționate de motor electric

| Intervalul de adîncime (m) | Categoria de duritate a rocilor | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | II | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| Pentru diametru de foraj peste 150 mm | | | | | | | | | | | | |
| 0—100 | 0,20 | 0,28 | 0,43 | 0,55 | 0,72 | 0,97 | 1,28 | 1,87 | 2,85 | 4,26 | 6,27 | 16,00 |
| 100—200 | 0,25 | 0,35 | 0,47 | 0,64 | 0,81 | 1,08 | 1,40 | 2,02 | 3,06 | 4,57 | 6,60 | 16,50 |
| 200—300 | 0,30 | 0,42 | 0,59 | 0,73 | 0,91 | 1,19 | 1,54 | 2,18 | 3,26 | 4,83 | 6,97 | 17,80 |
| 300—400 | 0,41 | 0,55 | 0,75 | 0,90 | 1,10 | 1,44 | 1,81 | 2,51 | 3,70 | 5,33 | 7,85 | 19,00 |
| 400—500 | 0,47 | 0,63 | 0,85 | 1,02 | 1,22 | 1,53 | 1,95 | 2,70 | 3,98 | 5,70 | 8,11 | 20,00 |
| Pentru diametru de foraj sub 150 mm | | | | | | | | | | | | |
| 0— 100 | 0,12 | 0,17 | 0,26 | 0,33 | 0,43 | 0,58 | 0,77 | 1,12 | 1,71 | 2,56 | 3,75 | 9,32 |
| 100— 200 | 0,15 | 0,21 | 0,30 | 0,38 | 0,49 | 0,65 | 0,85 | 1,22 | 1,83 | 2,73 | 3,98 | 9,70 |
| 200— 300 | 0,18 | 0,25 | 0,35 | 0,44 | 0,55 | 0,71 | 0,92 | 1,31 | 1,96 | 2,89 | 4,18 | 10,50 |
| 300— 400 | 0,24 | 0,33 | 0,45 | 0,55 | 0,66 | 0,84 | 1,08 | 1,50 | 2,22 | 3,22 | 4,66 | 11,40 |
| 400— 500 | 0,28 | 0,38 | 0,51 | 0,61 | 0,73 | 0,92 | 1,17 | 1,62 | 2,39 | 3,45 | 4,93 | 12,00 |
| 500— 600 | 0,32 | 0,43 | 0,57 | 0,68 | 0,80 | 1,00 | 1,26 | 1,73 | 2,54 | 3,65 | 5,13 | 12,60 |
| 600— 700 | 0,46 | 0,61 | 0,79 | 0,92 | 1,06 | 1,29 | 1,62 | 2,16 | 3,14 | 4,41 | 6,15 | 14,80 |
| 700— 800 | 0,52 | 0,68 | 0,87 | 1,01 | 1,16 | 1,39 | 1,75 | 2,30 | 3,35 | 4,66 | 6,44 | 15,70 |
| 800— 900 | 0,57 | 0,74 | 0,95 | 1,10 | 1,25 | 1,50 | 1,87 | 2,46 | 3,54 | 4,93 | 6,78 | 16,60 |
| 900—1000 | 0,63 | 0,82 | 1,05 | 1,21 | 1,36 | 1,63 | 2,04 | 2,67 | 3,80 | 5,23 | 7,37 | 17,70 |
| 1000—1100 | 0,68 | 0,89 | 1,13 | 1,30 | 1,46 | 1,73 | 2,15 | 2,82 | 4,05 | 5,58 | 7,65 | 18,80 |
| 1100—1200 | 0,73 | 0,96 | 1,21 | 1,39 | 1,56 | 1,84 | 2,28 | 2,99 | 4,26 | 5,84 | 8,10 | 19,40 |
| 1200—1300 | 1,79 | 1,02 | 1,29 | 1,49 | 1,65 | 1,94 | 2,41 | 3,14 | 4,48 | 6,12 | 8,38 | 20,50 |
| 1300—1400 | 1,84 | 1,09 | 1,39 | 1,57 | 1,75 | 2,05 | 2,54 | 3,30 | 4,66 | 6,44 | 8,70 | 21,00 |

$T_3$ — timpul normat pentru alte operații auxiliare multiple unui metru liniar de avansare, ca punerea unei noi bucăți de prăjină, schimbarea bucăților de prăjină, strîngerea bacurilor slăbite de la capul universalului etc.

$A$ — adîncimea medie a intervalului sondei, în metri.

În felul acesta, pentru fiecare interval forat cu diferite tipuri de instalații și în condiții de lucru diferite se poate calcula volumul de lucru pe schimb/echipă foraj.

*Drept unitate a metrului echivalent s-a luat un metru liniar carotat în roci de categoria VII, în intervalul de*

tate, adîncime, diametru de foraj, tipul instalației și felul acționării ei, obținem acei coeficienți arătați în tabelele 1, 2, 3, 4, 5 și 6.

Din tabela A și din însuși felul normelor reiese că produsul $N_1 \times N_t$ este egal cu 8 (ore schimb). Cu cît $N_1$ va fi mai mare cu atît $N_t$ va fi mai mică, și invers. Deci, indiferent de gradul de tehnicitate al unei organizații, de înzestrarea ei tehnică, de condițiile de lucru etc., există o proporționalitate constantă între norma de lucru și norma de timp. Coeficienții de transformare

*Tabela 4*

**Coeficienţi de transformare din metri fizici în metri echivalenţi**

Foraj cu inst. ZIF—650. ZIF—1200, BS—1200, B—3 şi altele asemănătoare
Acţionate de motor electric

| Intervalul de adîncime (m) | Categoria de duritate a rocilor | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| Pentru diametru de foraj peste 150 mm | | | | | | | | | | | | |
| 0— 100 | 0,18 | 0,26 | 0,39 | 0,50 | 0,65 | 0,88 | 1,16 | 1,71 | 2,59 | 3,86 | 5,66 | 14,00 |
| 100— 200 | 0,23 | 0,32 | 0,43 | 0,58 | 0,74 | 0,98 | 1,29 | 1,85 | 2,80 | 4,13 | 6,00 | 14,80 |
| 200— 300 | 0,27 | 0,38 | 0,54 | 0,66 | 0,82 | 1,08 | 1,40 | 1,98 | 2,96 | 4,42 | 6,30 | 15,70 |
| 300— 400 | 0,37 | 0,50 | 0,69 | 0,83 | 1,00 | 1,30 | 1,65 | 2,28 | 3,36 | 4,84 | 7,20 | 16,80 |
| 400— 500 | 0,43 | 0,58 | 0,77 | 0,94 | 1,11 | 1,39 | 1,78 | 2,44 | 3,65 | 5,24 | 7,45 | 18,00 |
| Pentru diametru sub 150 mm | | | | | | | | | | | | |
| 0— 100 | 0,11 | 0,15 | 0,23 | 0,30 | 0,39 | 0,53 | 0,70 | 1,02 | 1,55 | 2,33 | 3,39 | 8,38 |
| 100— 200 | 0,14 | 0,19 | 0,28 | 0,35 | 0,44 | 0,59 | 0,77 | 1,10 | 1,66 | 2,49 | 3,64 | 8,65 |
| 200— 300 | 0,17 | 0,23 | 0,32 | 0,40 | 0,49 | 0,65 | 0,84 | 1,19 | 1,78 | 2,62 | 3,80 | 9,65 |
| 300— 400 | 0,22 | 0,30 | 0,41 | 0,50 | 0,60 | 0,76 | 0,98 | 1,35 | 2,03 | 2,92 | 4,26 | 10,45 |
| 400— 500 | 0,25 | 0,35 | 0,47 | 0,56 | 0,67 | 0,84 | 1,07 | 1,47 | 2,16 | 3,14 | 4,48 | 10,90 |
| 500— 600 | 0,29 | 0,39 | 0,52 | 0,62 | 0,72 | 0,91 | 1,15 | 1,57 | 2,30 | 3,30 | 4,65 | 11,40 |
| 600— 700 | 0,42 | 0,55 | 0,72 | 0,84 | 0,96 | 1,22 | 1,47 | 1,96 | 2,86 | 4,00 | 5,59 | 13,40 |
| 700— 800 | 0,47 | 0,61 | 0,79 | 0,92 | 1,09 | 1,28 | 1,59 | 2,09 | 3,02 | 4,26 | 5,84 | 14,70 |
| 800— 900 | 0,52 | 0,68 | 0,87 | 1,00 | 1,13 | 1,36 | 1,71 | 2,24 | 3,21 | 4,50 | 6,12 | 15,50 |
| 900—1000 | 0,57 | 0,75 | 0,95 | 1,10 | 1,24 | 1,48 | 1,85 | 2,44 | 3,44 | 4,74 | 6,78 | 16,60 |
| 1000—1100 | 0,62 | 0,81 | 1,03 | 1,18 | 1,33 | 1,57 | 1,94 | 2,55 | 3,69 | 5,03 | 6,98 | 17,00 |
| 1100—1200 | 0,67 | 0,87 | 1,10 | 1,26 | 1,42 | 1,66 | 2,08 | 2,73 | 3,86 | 5,36 | 7,38 | 17,80 |
| 1200—1300 | 0,71 | 0,93 | 1,18 | 1,35 | 1,50 | 1,75 | 2,20 | 2,86 | 4,05 | 5,59 | 7,61 | 18,70 |
| 1300—1400 | 0,76 | 0,99 | 1,25 | 1,43 | 1,50 | 1,86 | 2,30 | 2,00 | 4,26 | 5,84 | 7,85 | 19,30 |

*Tabela 5*

**Coeficienţi de transformare din metri fizici în metri echivalenţi**

Foraj subteran cu inst. GP—1 şi altele asemănătoare
(Instalaţii cu motor electric şi ∅ gaură sub 150 mm)

| Intervalul de adîncime (m) | Categoria de duritate a rocilor | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| 0— 25 | 0,15 | 0,20 | 0,29 | 0,36 | 0,48 | 0,62 | 0,78 | 1,11 | 1,66 | 2,41 | 3,50 | 8,66 |
| 25— 50 | 0,17 | 0,23 | 0,32 | 0,39 | 0,52 | 0,65 | 0,84 | 1,17 | 1,73 | 2,52 | 3,64 | 8,95 |
| 50— 75 | 0,20 | 0,26 | 0,36 | 0,43 | 0,56 | 0,70 | 0,89 | 1,25 | 1,82 | 2,62 | 3,80 | 9,30 |
| 75—100 | 0,22 | 0,29 | 0,39 | 0,47 | 0,60 | 0,75 | 0,94 | 1,31 | 1,91 | 2,76 | 3,92 | 9,65 |
| 100—125 | 0,24 | 0,33 | 0,42 | 0,51 | 0,64 | 0,80 | 1,00 | 1,38 | 2,00 | 2,88 | 4,12 | 10,00 |

*Tabela 6*

**Coeficienţi de transformare din metri fizici în metri echivalenţi**

Foraj subteran cu inst. KA—2M—300, KAM—500 şi altele asemănătoare
(Instalaţii cu motor electric şi ∅ gaură sub 150 mm)

| Intervalul de adîncime (m) | Categoria de duritate a rocilor | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| 0— 25 | 0,16 | 0,22 | 0,32 | 0,40 | 0,58 | 0,75 | 0,96 | 1,38 | 2,08 | 3,02 | 4,40 | 10,90 |
| 25— 50 | 0,18 | 0,25 | 0,35 | 0,44 | 0,61 | 0,79 | 1,02 | 1,46 | 2,16 | 3,13 | 4,56 | 11,40 |
| 50— 75 | 0,20 | 0,27 | 0,38 | 0,48 | 0,65 | 0,84 | 1,07 | 1,51 | 2,24 | 3,26 | 4,73 | 12,00 |
| 75—100 | 0,23 | 0,31 | 0,42 | 0,52 | 0,69 | 0,89 | 1,13 | 1,58 | 2,31 | 3,39 | 4,84 | 12,50 |
| 100—150 | 0,26 | 0,35 | 0,47 | 0,56 | 0,75 | 0,95 | 1,21 | 1,67 | 2,46 | 3,53 | 5,13 | 13,00 |
| 150—200 | 0,30 | 0,40 | 0,54 | 0,64 | 0,83 | 1,04 | 1,31 | 1,80 | 2,64 | 3,80 | 5,34 | 13,50 |
| 200—250 | 0,35 | 0,46 | 0,60 | 0,72 | 0,91 | 1,13 | 1,48 | 1,93 | 2,82 | 4,04 | 5,70 | 14,00 |
| 250—300 | 0,39 | 0,51 | 0,67 | 0,79 | 1,00 | 1,21 | 1,52 | 2,06 | 2,99 | 4,25 | 5,97 | 14,70 |
| 300—350 | 0,44 | 0,57 | 0,75 | 0,87 | 1,10 | 1,30 | 1,58 | 2,21 | 3,17 | 4,46 | 6,20 | 15,20 |
| 350—400 | 0,50 | 0,64 | 0,84 | 0,96 | 1,22 | 1,41 | 1,67 | 2,36 | 3,38 | 4,72 | 6,60 | 16,00 |

astfel calculaţi redau în mod just eforturile depuse de organizaţia executantă în realizarea şi depăşirea planului de lucrări şi de rezerve.

**Condiţiile tehnico-organizatorice**

Tabelele cu coeficienţii de transformare din metri fizici în metri echivalenţi sînt calculate pentru următoarele condiţii tehnico-organizatorice de lucru:

*Tabela 7*

| Unghiul de înclinare iniţial al sondajului de la verticală, (în grade) | Coeficienţi de corecţie aplicaţi la metri fizici sau metri echivalenţi |
|---|---|
| Între 4°—10° | 1,05 |
| „ 10°—15° | 1,10 |
| „ 15°—20° | 1,15 |
| „ 20°—30° | 1,25 |
| mai mare de 30° | 1,35 |

1. Instalaţiile KAM—500 (tip UMT, Strungul, Sovietic), KA—2M—300 sînt folosite pentru forajul de la suprafaţă pînă la adîncimi maxime de 600 m (pentru KAM—500) şi lungimea paşilor între 9—18 m.

2. Instalaţiile ZIF—650, ZIF—1200, BS—1200, XO şi altele asemănătoare din punct de vedere constructiv şi capacitate de lucru se folosesc pentru forajul de la suprafaţă pînă la adîncimi de 1 400 m la o lungime a paşilor de 18 m.

3. Instalaţiile GP—1 pentru forajul subteran la o lungime a paşilor de 3—6 m.

4. Instalaţiile KA—2M—300, KAM—500 pentru forajul subteran şi o lungime a paşilor de 3—6 m.

5. Fluidul de foraj folosit poate fi apă sau noroi de foraj.

6. În funcţie de duritatea rocilor de la categoria I — pînă la a VII inclusiv, se folosesc freze înserate cu aliaje dure, iar cele din categoriile VIII—XII se forează cu alice de fontă sau de oţel. Pentru rocile de categoria VIII se pot folosi de la caz la caz fie alice fie aliaje dure.

7. Forajele se proiectează vertical sau cu o înclinare de pînă la 3°.

8. Pe toată lungimea lor se carotează mecanic şi lungimea unui marş este cea indicată în tabela de clasificare a durităţii rocilor.

9. Diametrele de foraj pot fi sub 150 mm sau mai mari de 150 mm, cu o toleranţă de pînă la +4 mm (adică o gaură de 150 mm se va asimila cu una de 154 mm).

10. Forajul se execută cu diferite tipuri de instalaţii cu acţionare de la motor termic sau electric.

La întocmirea tabelelor s-au cuprins următoarele operaţii ale procesului de foraj: forajul pe talpă, înşurubarea, deşurubarea şi manevrele paşilor şi bucăţilor de prăjini, introducerea şi extragerea garniturii de foraj, spălarea puţului înainte de începerea forajului, ajungerea în talpă a garniturii, măsurătorile de control al adîncimii puţului, împănarea, ruperea şi extragerea din tub carotier a probei, control şi ungerea utilajelor, instrumentelor, curăţirea în sondă şi în jurul locaţiei, curăţirea jgheaburilor şi a întregului sistem de circulaţie a fluidului de foraj, reparaţiile curente şi cele ocazionale ale întregii instalaţii, prepararea noroiului de foraj şi controlul calităţii lui, repararea curelelor, înlocuirea instrumentului de talpă, a prăjinilor, precum şi celelalte operaţii, care s-ar putea suprapune procesului de foraj propriu-zis.

Lucrările se execută de membrii echipei tip stabilite la lucrările de foraj cu sondeze.

**Coeficienţi de corecţie aplicaţi la lucrările de foraj**

În cazul cînd lucrările de foraj se execută în alte condiţii tehnico-organizatorice decît cele normale (arătate mai sus), se utilizează anumiţi coeficienţi de corecţie care micşorează sau măresc sarcinile planificate.

Coeficienţii de corecţie se utilizează pentru următoarele abateri de la condiţiile normale:

1) pentru forajul sondelor dirijate;

*Tabela 8*

**Coeficienţi de corecţie aplicaţi la metri echivalenţi pentru abateri de la lungimea normală a unui marş**

| Lungimea marşului stabilită prin proiect sau comandată (în m) | Categoria de duritate a rocilor | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | I—II | III—IV | V | VI—VII | VIII—IX—X |
| De la 0,00 m la 0,30 | — | 0,35 | 0,50 | 0,50 | 0,80 |
| „ 0,31 „ 0,50 | 0,35 | 0,50 | 0,70 | 0,70 | 0,90 |
| „ 0,51 „ 1,00 | 0,55 | 0,75 | 0,90 | 0,90 | 1,10 |
| „ 1,01 „ 1,50 | 0,70 | 0,95 | 1,05 | 1,10 | 1,20 |
| „ 1,51 „ 2,00 | 0,85 | 0,95 | 1,05 | 1,20 | 1,20 |
| „ 2,01 „ 2,50 | 0,95 | 1,10 | 1,05 | 1,20 | 1,25 |
| „ 2,51 „ 3,00 | 1,00 | 1,10 | 1,10 | 1,25 | — |
| „ 3,01 „ 3,50 | 1,00 | 1,15 | 1,15 | 1,25 | — |
| „ 3,51 „ 4,00 | 1,30 | 1,30 | 1,20 | 1,25 | — |
| „ 4,01 „ 5,00 | 1,30 | 1,40 | 1,20 | 1,25 | — |
| „ 5,01 „ 6,00 | 1,40 | 1,70 | 1,25 | 1,25 | — |
| „ 6,01 „ 7,00 | 1,60 | 1,80 | 1,25 | 1,25 | — |
| „ 7,01 „ 10,00 | 1,70 | 1,80 | 1,35 | — | — |
| „ 10,01 „ 15,00 | 1,80 | 1,90 | — | — | — |
| „ 15,01 „ 20,00 | 1,90 | 2,00 | — | — | — |
| Peste 20,00 m 2 | 2,00 | — | — | — | — |

2) pentru devieri de la lungimea normală a marşului;

3) pentru forajul fără circulaţie (în şprituri).

1. Coeficienţii de corecţie pentru sondajele proiectate dirijat se aplică la toate tipurile de instalaţii, în afară de forajele subterane cu instalaţii GP—1, conform tabelei de mai jos:

2. Coeficienţii de corecţie pentru devieri de la lungimea normală a marşului se folosesc în două scopuri:

a) Cînd e necesar să se caroteze în marşuri scurte pentru păstrarea probei şi pentru a nu crea lacune mari în coloana litologică a sondajului.

b) Cînd nu este absolută nevoie de recuperaj şi se forează în marşuri mai lungi şi cînd se forează cu sapa, fără probă.

**Exemplu de utilizare a coeficienților de corecție din tabela 8**

Să presupunem că în proiectul de lucrări s-a prevăzut:

a) Anumite intervale productive ce totalizează 320 m fizici în roci de categoria IV, la adîncimi cuprinse între 300 și 400 m, trebuie forate în marșuri care să nu depășească 1 m; lucrările se execută cu instalația KAM—500 acționate cu motor termic și Ø sub 150 mm.

b) La cîteva sondaje proiectate în roci de aceeași duritate și executate în aceleași condiții nu este necesară scoaterea probei în intervalul 0—100 m la un metraj fizic total de 300 m.

Folosindu-ne de tabela 1 și tabela 8, stabilim că:

— pentru cazul a sarcina de plan fără coeficient de corecție este de 320 m × 0,62 = 198,4 m echiv. ținînd însă seama de indicațiile de proiect, ca forajul să se execute cu marșuri scurte pînă la 1,00 m. (față de lungimea normală de 2,00 m. conform clasificației durității rocilor), sarcina de plan stabilită în mod just va fi:

$$\frac{320 \text{ m} \times 0{,}62 \text{ (tabela 1)}}{0{,}75 \text{ (tabela 8)}} = 264{,}5 \text{ m echivalenți față de } 198{,}4 \text{ m echivalenți.}$$

— pentru cazul b sarcina fără coeficient de corecție va fi de 300 m × 0,35 (tabela 1) = 105 m. echiv.; dat fiind că acest metraj se sapă (marșuri peste 20 m) și coeficientul de corecție (2,00) este mai mare decît unitatea, sarcina justă de plan va fi: $\frac{300 \text{ m} \times 0{,}35}{2{,}00} =$ = 52,5 m. echiv., adică un metru carotat în categoria IV este echivalent cu 2 m săpați în aceeași categorie și executați în aceleași condiții.

3. Coeficienți de corecție pentru forajul fără circulație se aplică la acele sondaje la care pe diferite porțiuni se prevăd pierderi de circulație fără restabilirea circuitului și nu este posibil sau economic tubajul cu mai multe coloane.

Acești coeficienți sînt:

*Tabela 9*

| Categoria de duritate | Coeficient de corecție aplicat la m fizici sau echivalenți |
|---|---|
| I—IV | 1,18 |
| V—VI | 1,33 |
| VII—VIII | 1,50 |

**Modul de planificare pentru alte lucrări de foraj**

În afară de operațiile legate în mod nemijlocit de forajul propriu-zis al sondajelor (de adîncirea puțului), sînt o serie de lucrări numite auxiliare, cum ar fi: lărgirea găurii de sondă, măsurătorile de deviere, măsurătorile geofizice, cimentările de coloane sau de umplere a puțului după terminare, montaj și demontaj instalație etc.

*Tabela 10*

| Felul lărgirii | Coeficienți aplicați la metrajul fizic sau echiv. | | |
|---|---|---|---|
| | Categoria de duritate | | |
| | I—II | III—IV | V—VI—VII |
| La diametru imediat superior | 0,3 | 0,35 | 0,70 |
| La al 2-lea diametru superior | 0,5 | 0,60 | 0,90 |

Deoarece aceste lucrări sînt executate nemijlocit de echipele de foraj, va trebui să le prevedem în plan cu același factor comun dat lucrărilor de foraj propriu-zis, și anume să le exprimăm în unități echivalente. Tot din lucrare „E.N.V." (Normele unice la foraj) luăm normele de timp necesare executării lor, după care stabilim corespondența în metri echivalenți.

1. Operațiile de lărgire a găurii de sondă sînt foarte greu de prevăzut în proiectele de lucrări, dar care totuși în unele cazuri (afară de cele legate de accidentele tehnice) sînt necesare, urmînd a se ține cont în raportarea realizărilor. Coeficienții (tabela 10) se aplică la intervalul lărgit fizic transformat în metri echivalenți. În rocile de categoria VIII—XII nefiind indicat să se facă lărgiri nu se dau coeficienți, urmînd a se calcula separat acolo unde va fi cazul.

2. Măsurătorile de deviere a găurilor de sondă se pot executa cu dispozitive cu acid fluorhidric, cu aparat Poleacov, înclinometre mecanice sau electrice, cu una sau mai multe înregistrări pentru diferite adîncimi. Operațiile sînt date în tabela 11 în m echivalenți pentru una introducere a sistemului înregistrator.

În afară de măsurătoarea propriu-zisă, se includ și celelalte operații de pregătire și lichidare a operației.

*Tabela 11*

| Adîncimea intervalului măsurat (m) | Sistem de măsurătoare | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Dispozitiv cu acid fluorhidric | Aparat Poleacov | Înclinometre | |
| | | | Introducerea cu 2—3 înreg. | Introd. cu 4 sau mai multe înreg. |
| 100 | 0,35 | 0,40 | 0,60 | 1,10 |
| 200 | 0,70 | 0,90 | 1,10 | 1,90 |
| 300 | 1,00 | 1,20 | 1,50 | 2,70 |
| 400 | 1,35 | 1,55 | 2,10 | 3,30 |
| 500 | 1,75 | 2,00 | 2,60 | 4,20 |
| 600 | 2,05 | 2,30 | 3,10 | 4,90 |
| 700 | 2,40 | 2,60 | 3,60 | 5,70 |
| 800 | 2,85 | 2,95 | 4,10 | 6,60 |
| 900 | 3,20 | 3,40 | 5,60 | 7,50 |
| 1 000 | 3,55 | 3,75 | 6,10 | 8,40 |
| 1 100 | 3,90 | 4,10 | 6,60 | 9,30 |
| 1 200 | 4,25 | 4,50 | 7,10 | 10,20 |
| 1 300 | 4,60 | 5,00 | 7,60 | 10,60 |
| 1 400 | 5,00 | 5,60 | 8,20 | 11,00 |

*Observații.* În cazul cînd cu înclinometrele se face o singură înregistrare la o introducere se asimilează cu aparat Poleacov.

Se recomandă ca măsurătorile de deviere să se execute în general la intervale de cîte 50 m, afară de cazuri speciale.

3. Măsurătorile geofizice în găurile de sondă au aceeași corespondență în metri echivalenți ca și măsurătoarea de deviere cu aparatul Poleacov.

4. Operațiile de tubare și detubare ale găurilor de sondă se execută în conformitate cu fișele geologotehnice ale sondajelor, anexe la proiectul de lucrări. Tubările și detubările de coloane le vom exprima tot în metri echivalenți, dat fiind că se execută tot de echipa de foraj și sînt în funcție de tipul de burlane folosit și de gruparea rocilor după gradul lor de consolidare: în grupa I intră roci consolidate, grupa II cuprinde roci neconsolidate sau slab consolidate. Corespondența în metri echivalenți este dată în tabela 12, pentru 10 m liniari burlane.

5. Cimentările în găurile de sondă se execută fie în timpul forajului (teren cavernos, puternic fisurat), fie după terminarea forajului, prin umplerea puțului total sau diferite intervale cu lapte de ciment. Se va folosi numai ciment de sondă cu priză rapidă. În operația de cimentare nu intră pregătirea soluției de ciment, deoarece se consideră suprapusă cu celelalte operații principale de lucru în foraj.

Dopurile de ciment necesare a fi frezate se consideră ca și foraj propriu-zis în roci de categoria V, urmînd același regim de transformare în m echivalenți. S-a inclus și timpul de priză al cimentului.

plasamentului și fundațiilor, se execută tot de echipele de bază de foraj.

În asemenea cazuri, în mod indicativ, arătăm corespondența în metri echivalenți pentru operațiile de montaj-

*Tabela 12*

**Metri echivalenți pentru operații de tubare și detubare (în m echiv. pentru 10 m liniari burlane)**

| Tipul de legătură între burlane | Tubaj | | Detubaj cu toba graficului | | Extragere cu presa | Tubaj sau detubaj în alte coloane |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Grupa de consolidare a rocilor | | | | | |
| | I | II | I | II | | |
| Cu mufe exterioare | 0,25 | 0,88 | 0,50 | 1,40 | 8,00 | 0,12 |
| Cu nipluri sau cu filet din corp de același diametru | 0,13 | 0,32 | 0,25 | 0,48 | 3,35 | 0,10 |

În tabela 13 se dă corespondența în metri echivalenți pentru operații de cimentare în găurile de sondă.

*Tabela 13*

| Intervalul de adîncime (m) | Diametrul găurii sub 150 mm | | | Diametrul găurii peste 150 mm | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Lungimea intervalului cimentat (în m) | | | | | |
| | Pînă la 50 m | De la 50 la 100 m | Întreaga lungime a sondajului | Pînă la 50 m | De la 50 la 100 m | Întreaga lungime a sondajului |
| 0— 50 | 0,55 | — | 0,55 | 0,73 | — | 0,73 |
| 0— 100 | 0,70 | 0,75 | 0,75 | 0,65 | 1,10 | 1,10 |
| 100— 200 | 0,95 | 1,00 | — | 1,37 | 1,50 | — |
| 0— 200 | — | — | 1,16 | — | — | 1,82 |
| 200— 300 | 1,20 | 1,26 | — | 1,60 | 1,93 | — |
| 0— 300 | — | — | 1,55 | — | — | 2,55 |
| 300— 400 | 1,65 | 1,95 | — | 2,42 | 2,63 | — |
| 0— 400 | — | — | 2,15 | — | — | 3,50 |
| 400— 500 | 2,05 | 2,10 | — | 2,90 | 3,05 | — |
| 0— 500 | — | — | 2,60 | — | — | 4,26 |
| 500— 600 | 2,30 | 2,35 | — | 3,38 | 3,53 | — |
| 0— 600 | — | — | 3,05 | — | — | 5,10 |
| 600— 700 | 2,85 | 2,90 | — | 4,10 | 4,26 | — |
| 0— 700 | — | — | 3,75 | — | — | 6,10 |
| 700— 800 | 3,05 | 3,35 | — | 4,70 | 4,85 | — |
| 0— 800 | — | — | 4,30 | — | — | 7,00 |
| 800— 900 | 3,60 | 3,70 | — | 5,22 | 5,37 | — |
| 0— 900 | — | — | 4,80 | — | — | 7,80 |
| 900—1 000 | 4,00 | 4,00 | — | 5,70 | 5,85 | — |
| 0—1 000 | — | — | 5,27 | — | — | 8,60 |
| 1 000—1 100 | 4,30 | 4,35 | — | — | — | — |
| 0—1 100 | — | — | 5,80 | | | |
| 1 100—1 200 | 4,65 | 4,80 | — | | | |
| 0—1 200 | — | — | 6,28 | | | |
| 1 200—1 300 | 5,00 | 5,10 | — | | | |
| 0—1 300 | — | — | 6,70 | | | |
| 1 300—1 400 | 5,35 | 5,45 | — | | | |
| 0—1 400 | — | — | 7,23 | | | |

6. Lucrările de montaj-demontaj ale întregii instalații de foraj (granic, motor, pompe, turlă, tripied, instalații anexe etc.) ar trebui să se execute de o echipă specializată pentru aceste lucrări și este chiar indicat ca la un număr de cca. 6—7 instalații să existe o asemenea echipă de montaj-demontaj-construcții. În practica de șantiere însă aceste lucrări, cu excepția pregătirii amdemontaj, cu excepția transportului care este un parametru foarte variabil și nu se execută de echipele de bază în foraj (tab. 14).

Fac excepție din tabelă acele lucrări de montaj-demontaj-construcții aferente instalațiilor GP—1, KA—2M—300, KAM—500, cu care se execută sondaje din lucrările miniere subterane.

*Tabela 14*

| Tipul instalației | Montaj instal. | | Demontaj instal. | |
|---|---|---|---|---|
| | Motor termic | Motor electr. | Motor termic | Motor electr. |
| KA—2M—300 | 10 | 8 | 8 | 6 |
| KAM—500 | 15 | 13 | 13 | 11 |
| ZIF—650 | 21 | 18 | 18 | 16 |
| B—3 | 24 | 22 | 22 | 20 |
| BS—1 200 | 30 | 27 | 27 | 25 |
| ZIF—1 200 | 34 | 31 | 31 | 28 |

*Observație.* În operațiile de montaj-demontaj-construcții se includ și baraca sondei, instalația electrică de forță și de lumină din interiorul sondei și de pe turlă, sistemul de circulație sau alte lucrări mai mici din interiorul și din jurul sondei.

Prin „motor electric" se înțelege alimentarea cu energie electrică de la rețea.

În cazul cînd în găurile de sondă s-ar executa și alte lucrări speciale, urmează ca după timpul necesar executării lor să se stabilească cantitățile corespunzătoare în unități echivalente.

Pentru a se înțelege mai bine esența propunerii metodei de calcul al sarcinilor de plan în unități echivalente la forajul cu sondeze, luăm următorul exemplu:

Proiectul de lucrări de explorare prin foraje cu sondeze prevede ca în anul 1959 în regiunea „X" să se foreze un număr de 18 sondaje însumînd un metraj fizic de 11 000 m, din care:

A) 4 sondeze a 1000 m = 4 000 m
B) 14 sondeze a 500 m = 7 000 m.

Din puținele date cunoscute asupra geologiei regiunii, s-a estimat profilul litologic pentru cei 4000 m, astfel:

În intervalul:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0— 300 | vom avea | 1200 m | roci categoria | IV |
| 300— 500 | „ | 800 m | „ | VII |
| 500— 550 | „ | 200 m | „ | V |
| 550— 700 | „ | 600 m | „ | VI |
| 700—1000 | „ | 1200 m | „ | VIII |
| | Total = | 4000 m | | |

Aceste locații se vor fora cu instalații B—3 acționate cu motor termic.

Pentru cei 7000 m din profilul ipotetic geologic s-au estimat următoarele durități pe adîncimi:

În intervalul:

| | | |
|---|---|---|
| 0—100—1400 m | rocă categoria | VI |
| 100—300—2800 m | „ | VII |
| 300—400—1400 m | „ | VI |
| 400—500—1400 m | „ | VIII |
| Total 7000 m | | |

Aceste sondaje se vor executa cu instalații KAM—500, acționate cu motor termic.

În construcția puțului se folosesc proiectele tip de program foraj și tubaj al găurilor, în funcție de adîncimea lor.

Folosind tabelele cu coeficienții de transformare, determinăm pentru volumul de lucrări în unități echivalente: tabela 3 pentru partea (A) și tabela 1 pentru (B).

| | | | |
|---|---|---|---|
| A) | 400 m × 0,55 = | 220 m echiv. | (Ø gaură peste 150 mm) |
| | 400 m × 0,38 = | 140 „ | (Ø gaură sub 150 mm) |
| | 400 m × 0,44 = | 176 „ | |
| | 400 m × 1,08 = | 432 „ | |
| | 400 m × 1,17 = | 468 „ | |
| | 200 m × 0,80 = | 160 „ | |
| | 200 m × 1,00 = | 200 „ | |
| | 400 m × 1,29 = | 516 „ | |
| | 400 m × 2,30 = | 920 „ | |
| | 400 m × 2,46 = | 984 „ | |
| | 400 m × 2,67 = | 1068 „ | |
| | 4000 m fizici = | 5284 m echivalenți | |

În proiect se cere ca la fiecare sondaj primii 300 m să se sape (fără probă); rezultă că 300 × 4 = 1200 m fizici = 536 m echiv.: 2 (tabela 8, categ. IV) = 268 m echivalenți. Pentru (A) rămîn deci de realizat 5284 — 268 = 5016 m echivalenți.

| | | | |
|---|---|---|---|
| B) | 700 m × 1,03 = | 721 m echiv. | (Ø gaură peste 150 mm) |
| | 700 m × 0,62 = | 434 „ | (Ø gaură sub 150 mm) |
| | 1400 m × 0,90 = | 1260 „ | |
| | 1400 m × 1,00 = | 1400 „ | |
| | 1400 m × 0,95 = | 1330 „ | |
| | 1400 m × 1,81 = | 2534 „ | |
| | 7000 m fizici = | 7679 m echivalenți | |

Pe baza realizărilor anterioare (1958) în aceeași regiune sau în altele cu condiții de lucru similare, s-a ajuns ca sarcina de plan să se fixeze la 100 m echiv. instalație-lună. Deci, pentru executarea volumului de lucrări de la (A) sînt necesare $\frac{5284}{100}$ = 52,84 instalații-luni: 12 = 4,4 instalații-an în lucru (B—3).

Pentru cazul (B) $\frac{7679}{100}$ = 76,79 instalații-lună: 12 = 6,4 instalații-an în lucru (KAM—500).

Pe parcursul executării lucrărilor, pot interveni modificări în proiect în rezolvarea problemei atingerii obiectivului geologic. Va fi nevoie poate să se foreze sondaje mai adînci sau mai scurte, se vor traversa formații geologice cu durități diferite de cele estimate în proiect. *Rămîne însă constantă sarcina planificată pentru fiecare instalație — 100 m echivalenți lună.* În cadrul acestei sarcini lunare, putem fora (tabela 1) 250 m categoria III — de la 3—400 m adîncime, sau 50 m categoria IX — de la 2—300 m adîncime.

Sarcina de lucru pentru o instalație-lună rămîne constantă în toată perioada de plan respectivă, de obicei 1 an, crescînd în mod progresiv pentru următoarele perioade de planificare.

**Concluzii**

Metoda de planificare a lucrărilor de foraj s-a stabilit pentru instalații de tip ușor pînă la adîncimi maxime de 1300 m. Explorările de cărbune și de minereuri în în țara noastră, precum și în alte țări în general nu au depășit această adîncime. Din aceste motive pentru instalațiile de tip greu, specifice forajului de petrol și gaze, nu s-au stabilit criterii de echivalență din unități fizice în unități echivalente. Credem că acele instalații de tip greu, care mai continuă să existe la explorările de cărbune și minereuri pentru explorări sub 1300 m adîncime, vor fi pe parcurs înlocuite (ca fiind neadecvate și foarte costisitoare) cu instalații ușoare.

Din analiza activității de foraj a sectoarelor întreprinderii pe perioada 1 septembrie 1957 — 1 septembrie 1958, în lumina noilor propuneri, a reieșit că pe întreprindere s-au realizat 82 m echivalenți pe instalație-lună. In analiză au intrat locații forate atît la cărbune cît și la minereuri, în durități diferite, sondaje dirijate, cu diametru peste 150 mm și sub 150 mm. S-au eliminat din analiză acele locații cu accidente tehnice lunare a căror rezolvare a durat peste 10 zile.

Pentru perioada de planificare 1959 s-ar putea fixa ca sarcină de plan 85—90 m echivalenți instalație-lună.

La prima vedere s-ar părea că această metodă este greoaie din cauza coeficienților. In mod practic însă la șantiere se forează de obicei cu unu sau două tipuri de instalații, cu 4—5 durități ale rocilor. Transformarea în sine din m fizici în m echivalenți este o operație simplă și rapidă.

In afară de faptul că această metodă este progresivă, ea prezintă marele avantaj că raportarea realizărilor se face pe o bază fizică și după datele obținute se pot oricînd verifica pe teren realizările din plan. Atenția tehnicienilor și inginerilor de la șantiere și sectoare va fi îndreptată nu în urmărirea raportărilor orelor productive, ci în urmărirea aplicării unui regim tehnic de lucru și a unei tehnologii noi, pentru a obține rezultate cît mai bune într-un timp cît mai scurt. In mod implicit și prețul de cost al lucrărilor se va reduce simțitor de la an la an.

Va fi necesar ca din analiza cîtorva întreprinderi cu lucrări de foraj, să se stabilească și valoarea unui metru echivalent, care va sta la baza stabilirii planului valoric al întreprinderii și sectoarelor.

In U.R.S.S. — Intreprinderea de explorări Semikarakovskaia — în ultimii ani s-au încercat diferite metode de planificare și s-a ajuns la concluzia că cea mai bună din toate este metoda de planificare în metri echi-

*Anexă*

**Lungimea normală a marșurilor în funcție de durata lor la foraj**

| Categoria de duritate | Lungimea marșului (în m) |
|---|---|
| I | 3,5 |
| II | 2,7 |
| III | 2,2 |
| IV | 2,0 |
| V | 1,9 |
| VI | 1,7 |
| VII | 1,4 |
| VIII | 1,15 |
| IX | 0,85 |
| X | 0,65 |
| XI | 0,50 |
| XII | 0,21 |

valenţi, similară cu propunerea noastră (s-a plecat de la norma de timp, iar noi de la norma de lucru).

Metoda de planificare în unităţi echivalente ajută în mod real la analiza activităţii de foraj, plecînd de la brigada de foraj pînă la trusturi şi direcţii generale. De asemenea se redă în timp dinamica lucrărilor de explorări geologice prin foraje.

Prin folosirea acestei metode — care fără îndoială poate fi îmbunătăţită şi simplificată — putem planifica în mod just şi celelalte secţiuni ale planului de lucrări geologice (foraje).

**Bibliografie**

[1] Ministerul Geologiei — U.R.S.S.: *Norme unice*, Foraj de explorare (E.N.V.), 1953 (limba rusă);
[2] Ministerul Geologiei — U.R.S.S.: *Norme de deviz* S.U.S.N.) — partea V, 1954 (limba rusă);
[3] Al. Teodorescu, P. Anastasescu: *Organizarea şi planificarea lucrărilor geologice*, Edit. Tehnică, 1958;
[4] *Explorarea şi protecţia subsolului*, Nr. 9/1957, Gosgheoltehizdat (limba rusă).

## Cronică

# Congresul internaţional de „Presiunea Rocilor" de la Leipzig 14—16 octombrie 1958

La Leipzig, în R.D.G., a avut loc între 14 şi 16 octombrie 1958 Congresul internaţional în problema presiunii rocilor, organizat de Academia Germană de Ştiinţe din Berlin şi de Academia de Mine de la Freiberg. La congres au participat 250 de delegaţi reprezentînd 15 ţări, şi anume: R.D. Germană (150 delegaţi), R.F. Germană (35 delegaţi), U.R.S.S. (12 delegaţi), R. Cehoslovacă (10 delegaţi), R.P. Polonă (9 delegaţi), Belgia, Anglia, Japonia, Olanda, Austria, Uniunea Sud Africană, Suedia, R. P. F. Iugoslavia şi R. P. Ungară (1—4 delegaţi).

Cele 21 referate au fost prezentate în cadrul şedinţelor plenare şi pot fi împărţite pe grupe de probleme, după cum urmează:

Grupa I. **Proprietăţile mecanice ale rocilor.**

*A. Salustovici* (R.P.P.); prezentînd referatul *„Noi idei asupra stării de tensiune şi deformaţiei rocilor, din jurul lucrărilor miniere"*, arată că starea de tensiune şi deformare a rocilor sînt fenomene ce depind de timp. Autorul prezintă modelul elastic al rocilor şi recomandă folosirea unui model elastic vîscos pentru a putea considera şi factorul timp. Într-un mediu elastic vîscos, tensiunile sînt proporţionale nu numai cu deformaţiile ci şi cu vitezele de deformare, ceea ce, după Salustovici, revine la a considera că tensiunea constă din două componente: cea statică, corespunzătoare legii lui Hook pentru corpul elastic, şi cea dinamică, corespunzătoare legii lui Newton, pentru fluide vîscoase. Folosind un astfel de model, autorul stabileşte pe cale teoretică repartizarea tensiunilor în jurul lucrărilor miniere de secţiune circulară, în funcţie de timp. La exploatare cu abataje cu front lung, tensiunile amintite se produc şi prin mărirea vitezei de avansare a abatajului, tensiunile dinamice cresc şi ca atare presiunea rocilor uşurează tăierea cărbunelui din zăcămînt.

*H. Hoffmann* (R.F.G.) a prezentat referatul *„Cercetarea rocilor din zăcămintele de cărbuni la compresiunea poliaxială pentru calculul tensiunii în masivul de roci"*, în care arată cum se poate cerceta apariţia presiunii rocilor în masiv nu numai în zona de influenţă a lucrărilor miniere, ci şi în afara acestei zone, folosind dispozitive cu înregistrare de la distanţă, plasate în găuri de sondă lungi de 30—50 m şi în rambleu. Totodată, autorul a prezentat metodologia cercetării proprietăţilor mecanice ale rocilor la compresiunea triaxială pe epruvete confecţionate din carote, ajungînd la concluzia că la adîncimile reale de exploatare rocile de vîrstă carboniferă pot fi considerate drept corpuri elastice şi că rezistenţa este influenţată mai puţin de compoziţia mineralogică şi mai mult de structura rocii.

*H. G. Denkhaus* (Uniunea Sud Africană), prezentînd referatul *„Despre importanţa unor proprietăţi ale rocilor în legătură cu loviturile de acoperiş din minele adînci"*, deosebeşte existenţa unor lovituri de acoperiş din zona de dezagregare şi din masivul compact. Pentru caracterizarea rocilor periculoase din punct de vedere al loviturilor de acoperiş, autorul recomandă măsurarea vitezei de descreştere a sarcinii în momentul ruperii unei epruvete din roca respectivă la presă, cu ajutorul măsurătorului cu inerţie a vitezei de descărcare. În ce priveşte caracterizarea gradului de dezagregare a masivului de roci se foloseşte viteza de propagare a ultrasunetelor.

*K. H. Höffer* (R.D.G.), în referatul *„Legile cedării lente a sării geme şi importanţa lor pentru minerit"*, arată că prin măsurarea deformaţiilor transversale ale pilierilor din exploatările de sare şi prin încercarea epruvetelor de sare la sarcină constantă continuă a stabilit legile de cedare lentă a sării geme, legi analoge celor de cedare la cald a metalelor. Totodată, s-a constatat că umiditatea şi compresiunea triaxială măresc această cedare, fenomen ce este întîlnit şi la unele roci din exploatările carbonifere şi metalifere.

*P. Kvapil* (R. Cehoslovacă) deosebea în referatul *„Asupra teoriei sfărîmării rocilor"* trei forme principale de sfărîmare: sfărîmare prin crăpare, sfărîmare prin plasticitate şi sfărîmare prin dezagregare, fiecare din aceste forme putîndu-se caracteriza din punct de vedere al transformării energiei potenţiale din epruveta de rocă în energie cinetică. Forma de rupere prin dezagregare este considerată de autor drept caracteristică pentru loviturile de acoperiş şi erupţiile de gaze şi material mărunt.

*S. G. Averşin* (U.R.S.S.) a prezentat referatul intitulat *„Experienţa în cerectarea presiunii rocilor"*. Folosirea metodelor matematice aplicate la medii elastice şi la medii elasto-plastice nu poate duce, după părerea autorului, la concluzii corespunzătoare practicii, dacă la acestea nu se vor adăuga şi caracteristicile de deformare şi de rezistenţă ale rocilor în masiv. Tehnica modernă de măsurare a deformaţiilor în laborator şi în mină a lărgit posibilităţile de cercetare a reologiei rocilor, în acest scop autorul recomandînd metoda descărcării, metoda măsurării deplasărilor în găuri de sondă şi metoda dopului de apă.

*A. D. Panov şi K .V. Ruppeneit* (U.R.S.S.) în referatul *„Problemele cercetării presiunii rocilor"* s-au oprit la următoarele probleme: cercetarea proprietăţilor mecanice ale rocilor, determinarea analitică a presiunii pe susţinere şi a mişcării acoperişului în abataje, modelarea, folosind materiale echivalente, a mişcării rocilor în abataje

și observațiile din mină. Ca bază pentru cercetări, autorii au pornit de la teoria rezistenței lui Mohr, dar generalizînd-o pentru cazul stării de tensiune triaxială. Pentru fiecare rocă există o curbă limită unică de trecere a ei din starea elastică în starea plastică sau dezagregată, fapt care-i face pe autori să admită ca posibilă considerarea condițiilor de plasticitate și sfărîmare în cadrul unei teorii unice. Pentru determinarea rezistenței rocilor la rupere se recomandă metoda încercărilor la încovoiere a unei pastile circulare de rocă.

Grupa II. **Influența presiunii rocilor asupra metodelor de exploatare.**

*F. Mohr* (R.F.G.) a prezentat referatul *„Observații asupra mișcării rocilor în puțuri sub influența exploatării zăcămintelor"*, arătînd că și în acest caz mișcarea se face după legile generale ale mișcării rocilor sub influența lucrărilor miniere. Autorul consideră că principalele deformări ale lucrărilor sînt orientate perpendicular pe direcția de acțiune a forțelor de compresiune.

*I. Venter* și *P. Stassen* (Belgia), în referatul *„Presiunea și mișcarea rocilor moi"*, pe baza analizării unor date practice fac o serie de recomandări asupra folosirii susținerii elastice în condițiile rocilor moi. În galeriile transversale recomandă susținerea inelară din bolțari de beton, între care se plasează garnituri din materiale compresibile ; în galerii direcționale este indicată folosirea arcelor metalice articulate, care reazemă pe stive de lemn și pereți de rambleu, iar în abataje stîlpi elastici cu rezistență constantă prevăzuți cu o suprafață mare de reazem.

*B. Schwartz*, *R. Büsson* și *R. Dubois* (Franța), în referatul *„Folosirea metodelor statistice pentru caracterizarea eficacității susținerii și stabilității vetrei lucrărilor"*, propun o nouă metodă de interpretare și generalizează rezultatele unor observații efectuate în mină asupra pătrunderii stîlpilor din abataje în culcușul stratului. Metoda propusă permite caracterizarea suficient de precisă a stabilității culcușului.

*V. Dietsche* (R.D.G.) a prezentat referatul *„Stadiul cercetărilor de mecanica rocilor în exploatarea de șisturi cuprifere de la Mansfeld"*.

Discuțiile din cadrul acestei grupe au pus în evidență existența metodelor rapide de determinare a tăriei rocilor (U.R.S.S.) asupra corelării diferitelor proprietăți ale rocilor, în vederea clasificării unor probleme complexe (R.P.U.), și asupra eficienței studiului cu modele echivalente inițiate de G. N. Kuznețov (U.R.S.S.) încă din 1938.

Grupa III. **Considerații matematice și topografice asupra procesului de mișcare a rocilor.**

*I. Litvinișin* (R.P.P.), în referatul *„Metode statistice în mecanica rocilor"*, propune un nou model matematic pentru studiul fenomenului de mișcare a rocilor. La baza teoriei acestui model stă ipoteza că fiecare volum elementar al zonei exploatate produce la orizontul oricărui punct din zona exploatată un modul elementar de tasare, din care prin însumare se poate stabili modulul total de tasare. Acest modul poate fi interpretat prin teoria probabilității.

*F. Martoș* (R.P.U.) a prezentat referatul *„Asupra unei ecuații de aproximare a modulului de tasare și de desfășurare a procesului de mișcare a rocilor în timp"*, în care, pe baza prelucrării unor observații instrumentale, recomandă pentru profilul modulului de tasare o ecuație de aproximare de tipul ecuației curbei lui Gauss. Pentru folosirea acestei ecuații este suficientă cunoașterea punctului și mărimea tasării maxime și coordonatele punctului de inflexiune.

*K. Wardell* (Anglia) în referatul *„Problemele analizei mișcărilor suprafeței"* expune diferitele metode de calcul al teoriei suprafeței, comparîndu-le cu rezultatele unor observații instrumentale efectuate în Anglia și ajunge la concluzia că deosebirea dintre o curbă de tasare și alta este numai calitativă.

Grupa IV. **Cercetări geologice și geofizice**

*V. Buhgheim* (R.D.G.) a prezentat referatul *„Metodele geofizice de cercetare a stării de tensiune a unui masiv de roci în minele de cărbuni și sare"*. Autorul insistă asupra avantajelor metodelor geofizice de măsurare pentru cercetarea stărilor de tensiune, în special a celor care măsoară oscilațiile seismoacustice.

*A. Watznauer* (R.D.G.), studiind *posibilitatea existenței unei componente tectonice a presiunii rocilor*, arată că în zonele în care se efectuează lucrări miniere se pot constata fenomene tectonice în afara acțiunii greutății rocilor și a tensiunilor produse de săparea lucrărilor miniere, fenomenele tectonice fac să apară tensiuni suplimentare de 20 pînă la 1 700 kg/cm$^2$.

*V. Budrik* (*R.P.P.*), în referatul *„Loviturile de acoperiș în lumina cercetării cutremurelor în Silezia superioară"*, folosind lucrările recente ale lui E. Ianșevski pentru calculul coordonatelor epicentrului cutremurelor, ajunge la concluzia că regiunea Sileziei superioare nu trebuie considerată ca liniștită din punct de vedere seismic. În această regiune se produc zguduiri tectonice a căror intensitate ajunge pînă la 5—6$^0$, după sistemul Mevkolli-Cencani, avînd epicentrul la adîncimi de 7—8 km și care produc puternice lovituri de acoperiș în mine, afectînd sute de metri de galerie.

*E. Czernig* (Austria), *analizînd loviturile de acoperiș într-un zăcămînt de plumb și zinc din regiunea Alpilor*, arată că acestea apar de obicei în zonele de deranjamente tectonice și consideră că prin reducerea lungimii găurilor de mină se poate reduce prezența loviturilor de acoperiș.

Grupa V. **Cercetarea presiunii rocilor în diferite sectoare ale industriei**

*A. P. Sudoplatov* și *V. I. Baranovski* (U.R.S.S.) au prezentat referatul *„Influența presiunii rocilor asupra stabilității lucrărilor miniere de pregătire la exploatarea stratelor de mică înclinare din Donbas"*, în care arată importanța fenomenului de umflare a vetrei, fenomen ce apare în rocile cu componenți argiloși sub acțiunea presiunii de reazem, umiditatea jucînd numai un rol secundar. Rezultatele cercetărilor întreprinse dau posibilitatea unei plasări raționale a lucrărilor de pregătire, așa fel încît acestea să fie protejate împotriva presiunii rocilor.

*E. Tincelin* și *P. Sinou* (Franța), în concluziile asupra *cercetărilor de presiune a rocilor întreprinse în curs de opt ani în minele de fier din Lotaringia* și care au constat în măsurarea deformației lucrărilor și determinarea vitezei de propagare a sunetului în roci, fac o serie de recomandări referitoare la parametrii metodei de exploatare în camere și stîlpi, recomandînd lungimile de abataj optime și folosirea susținerii ancorate.

*D. Spackelr* (R.D.G.), în referatul intitulat *„Observații asupra tensiunilor din jurul abatajelor din minele de cărbuni și sare"*, arată necesitatea interpretării unui număr cît mai mare de rezultate obținute într-o cît mai mare diversitate de roci.

În cadrul Congresului delegații au luat cunoștință de textul a încă trei referate, și anume :

— *„Repartizarea tensiunilor în vatră și în stîlpi la exploatarea prin camere"*, referat întocmit de *V. F. Trubacev* și *E. A. Melnikov* (U.R.S.S.), care au prezentat rezultatele cercetărilor prin metoda fotoelasticității și pe modele din igdantin.

— *„Măsurarea presiunii rocilor în mină prin metoda fotoelasticității"*, întocmită de *I. Hirametzu* și *I. Oka* (Japonia), în care se arată experiențele efectuate cu epruvete cilindrice de sticlă pe bază de borosilicat,

studiate cu un dispozitiv portativ cu oglindă pentru obținerea luminii polarizate. Aceste epruvete se introduceau în pereții susținerii cu tubing a puțurilor și serveau ca înregistratoare a tensiunilor în condiții reale.

— *„Dezagregarea rocilor în jurul lucrărilor miniere"* prezentat de *I. Hiramatzu* și *I. Oka* (Japonia), în care erau indicate experiențele efectuate la presă cu epruvete prismatice de marmoră, extrase din marmoră și gresie și experiențele pe modele cu material fotoelectric.

La închiderea Congresului, prof. *G. Bilkenroth*, membru al Academiei de Științe Germane, a subliniat caracterul internațional al Congresului și marea importanță a stabilirii de contacte mai strînse între savanții din diferite țări.

## *Recenzii*

### PROCEDEU ȘI DISPOZITIV PENTRU PRECIPITAREA COMPONENȚILOR STRĂINI ÎN SUSPENSIE IN MEDII CIRCULANTE

*Brevet ungar nr. 143 744*

*Titular și autor: Bányász I.*

Aerul viciat cu praf împiedică pe de o parte producția și este pe de altă parte dăunător sănătății muncitorilor. În consecință praful produs la locurile de muncă trebuie să fie legat. Aceasta este în special necesar la prafurile de cuarț, azbest, metal etc.

Praful în suspensie în atmosferă preia repede temperatura ambiantă. În aerul cu praf se pulverizează apă, avînd temperatura aproximativă a mediului. Astfel, conținutul relativ de umiditate al aerului se ridică la aproape 100%.

În cazul spațiilor care sînt deschise într-o direcție, se aplică între locul de muncă producător de praf și muncitori, o perdea de aer pentru răcirea și precipitarea prafului. Perdeaua se formează prin insuflare de aer comprimat la 4—6 ats, printr-o serie de ajutaje. Distanța dintre ajutaje, construcția și direcția insuflării sînt în funcție de forma și mărimea perdelei precum și de viteza și cantitatea aerului viciat.

Din spațiul închis de perdeaua de aer se evacuează prin exhaustare aerul prăfuit împreună cu ceața pulverizată.

În spații închise, insuflarea aerului servește exclusiv pentru răcire, deoarece aici nu este nevoie de paravan separator. La efectul perdelei de aer, firele de praf și picăturile de apă în suspensie se răcesc. Din cauza căldurii specifice de 4—6 ori mai mare a apei față de praf și a conductibilității termice diferite, praful se răcește incomparabil mai repede decît picătura de apă. Simultan se răcește și aerul și umiditatea sa relativă se apropie practic de 100%.

Întîlnindu-se în asemenea condiții praful în suspensie cu picătura de apă, aceasta din urmă precipită pe praful mai rece. O dată în contact cu apa, praful își pierde caracterul de suspensie și urmează coagularea sa rapidă.

Procedeul poate fi adaptat condițiilor locale, prin preîncălzirea apei, în cazul prafului cald sau renunțarea la pulverizarea de apă la mediile saturate de vapori etc.

Metoda propusă se aplică în abataje miniere, precum și în coșuri, cicloane etc.

### CULEGEREA „PROBLEMELE EXPLOATĂRII COMPONENȚILOR STRAINI ÎN SUSPENSIE

*Ugletehizdat, 1958, Moscova*

Culegerea editată cu titlul de mai sus oglindește o serie de probleme interesante. Ea caracterizează perspectivele de dezvoltare a exploatării cărbunelui în carieră, expune condițiile duratei raționale a operațiilor de schimb și încărcare, analizează problemele stabilității taluzurilor în legătură cu tehnologia lucrărilor etc.

Dintre meritele culegerii trebuie să relevăm în primul rînd tematica multilaterală, care cuprinde probleme de tehnologie, economie, automatizare și altele.

Articolul lui I. Buianov este consacrat aplicării eficiente a excavatoarelor cu roata portcupe. M. Tulovski descrie noile dispozitive de îmbinare pentru șine tip VUGI. A. Dionisiev tratează probleme legate de schemele principiale și construcția aparatelor și dispozitivelor de automatizarea evidenței pentru funcționarea excavatoarelor.

Este interesant articolul lui L. Skripka despre influența climei asupra tehnologiei lucrărilor miniere. Autorul a cules și a generalizat un material vast, apărut în ultimele cîteva decenii în literatura sovietică și străină.

Merită atenție articolul consacrat stabilității taluzurilor la halde (M. Gazizov, A. Demin și G. Karpinski), în care se sistematizează observațiile asupra alunecărilor la halde, examinate de autori în legătură cu tehnologia lucrărilor. În baza analizei se propun o serie de măsuri pentru combaterea alunecărilor.

În articolul lui A. Demin se expun datele observațiilor de teren asupra deformațiilor haldelor la carierele de cărbune din Ural. În baza teoriei lui V. Sokolovski se dă un calcul original al stabilității haldei, situate pe o fundație slabă.

F. N. Menjurov: **Experienţa folosirii jghiaburilor emailate pentru transportul în abataj.** Ugol (1958), nr. 11 (noiemb.), p. 33—35.

Folosirea jgheaburilor emailate permite organizarea transportului gravitaţional al cărbunelui la înclinări de 17—27°, mărirea productivităţii medii lunare, reducerea volumului de muncă la montarea transportoarelor şi reducerea preţului de cost cu 10%.

Douck J.: **Influenţa adîncimii asupra presiunii rocilor în abataj.** Uhli (1958), nr. 10 (oct.), p. 329—336 şi nr. 11 (noiemb.), p. 368—376.

Autorul face o sinteză pe bază de constatări experimentale şi studii teoretice, arătînd că în anumite condiţii mărimea presiunii rocilor în abataj nu depinde de adîncimea lucrărilor miniere şi că numai roca surpată şi rambleul suportă presiunea rocilor pînă la suprafaţă.

In prima parte se studiază afînarea rocilor şi convergenţa acoperişului în abataje, iar în partea a doua presiunea rocilor, loviturile de acoperiş şi înălţimea acoperişului direct.

Sabahin K. S.: **Susţinerea cu elemente prefabricate la minele de cupru din Ural.** Gornîi Jurnal (1958), nr. 8 (aug.), p. 38—40.

Este prezentat un nou tip de cadru trapezoidal cu elemente cu lăţimea de 395 mm şi care nu mai necesită bandajarea pereţilor şi tavanului, profilul elementului avînd forma unui jgheab cu fundul plat. Pentru un km de galerie cu profil util de 6,8 m² se consumă 495 m³ beton şi 65 t fier.

Verigo K. N.: **Separatorii magnetici cu cîmp oscilant.** Gornîi Jurnal (1958), nr. 11 (noiemb.). 59—63.

La suprafaţa acestor separatori magnetici se realizează în diferite moduri cîmpuri magnetice cu polarităţi variabile.

Ca tipuri constructive se prezintă separatorul cu curent alternativ, cu placă vibrantă, cu indicele cu acţionare magnetică, tipul Onlano, tipul helicoidal şi separatorul hidrociclonic.

Cernak J.: **O propunere de epurare a apelor reziduale ale spălătoriilor de cărbune, în Ostrava-Karvin.** Uhli (1958), nr. 8 (aug.), p. 274—278.

Autorul prezintă o serie de procedee de clarificare a apelor, insistînd asupra efectului ridicat obţinut prin procedeele fără coagulare. Totodată, se subliniază latura epurării în general neglijată, adică folosirea decantoarelor.

* * *: **Conferinţa asupra folosirii semiconductorilor în industria minieră.** Gornîi Jurnal (1958), nr. 8, (aug.), p. 73—74.

In februarie 1958, la Leningrad, a avut loc prima conferinţă asupra folosirii semiconductorilor în industria minieră.

In cadrul conferinţei s-au prezentat o serie de referate în care s-au arătat tipurile de semiconductori folosiţi, în special acei pe bază de germaniu, precum şi domeniul lor de folosire în minerit: detectare a substanţelor şi atmosferei radioactive, schema de automatizare, comunicaţii şi semnalizare.

Behtle G. A. şi alţii: **Flotaţia minereurilor de fier sărac după separarea magnetică.** Gornîi Jurnal (1958), nr. 11 (noiemb.), p. 28—31.

Pentru flotaţia sterilului rezultat la separarea magnetică s-a folosit un nou reactiv. Acesta este şi activant şi spumant, uşurînd în acelaşi timp aglomerarea concentratului. Noul reactiv este eficace la orice concentraţie a turburării şi chiar în apă dură.

Fedorov S. I.: **Metode de pregătire şi regenerare a suspensiilor grele.** Gornîi Jurnal (1958), nr. 8 (aug.), 63—65.

Pentru suspensii grele se foloseşte magnetit cu greutatea specifică de 5,1—5,2 g/cm³ ferosiliciu cu 6,8—7,0 g/cm³, galenă cu 7,45 g/cm³, barită cu 3,86 g/cm³ şi plumb aglomerat cu cauciuc care permite reducerea pierderilor de mediu dens.

In ultimul timp, pentru mărirea procentului densităţii mediului se folosesc umectanţi care coboară brusc viscozitatea mediului dens, permiţînd mărirea proporţiei de solid pînă la 50%.

* * *: **Noile utilaje şi maşini de la Expoziţia de la Leipzig 1958.** Bergakademik (1958), nr. 7 iulie), p. 406.

Noua combină pentru săpat galerii în cărbune, tip Schnurps, este montată pe şenile şi are organul de tăiere sub forma a două inelări verticale. Ea poate realiza 9 m pe schimb. Această combină poate funcţiona împreună cu un transportor cu raclete de 20 m, ce poate urma avansării combinei, fiind montat pe o serie de jgheaburi fixe.

Ca perforatoare au fost prezentate: perforatorul DIN-AO electric de tip rotativ, avînd 17 kg, tipul DIN-AI, tipul DIN-AISF este percuţia mărită (200 Hz).

Dintre exponatele sovietice citäm combina K-26 destinată stratelor cu grosimi de 1,45—2,0 m, funcţionînd frontal.

Maşina PPG—3 poate fora găuri cu diametrul de 700 mm şi lungimi de 15—40 m în cărbuni, fiind acţionată pneumatic.

In domeniul tehnicii securităţii este prezentat un aparat de sedimentare pentru determinarea concentraţiei de praf din atmosfera minieră şi un conimetru original Sartorius H.S., conimetrul de mînă.

Pentru puşcare — dispozitivul milisecund tip MSZ 3/3 — B.

*DOCUMENTARE*

Dordenne H. şi Lobrun C.: **Adîncirea puţurilor simultan cu susţinerea.** Anales des Mines de Belgique, 1958, aprilie, 289—301.

Autorii descriu această metodă de săpare introdusă recent în două bazine carbonifere din Franţa. Se descrie construcţia podului de siguranţă de care se suspendă greiferul, săparea propriu-zisă, sistemul de susţinere cu boltari mari suspendaţi etc.

Boltarii sînt suspendaţi de rîndul superior cu ajutorul unei plăci plasată într-un orificiu al boltarului cu o serie de scoabe. In cursul a două ore se montează 20 de boltari, adică se realizează susţinerea puţului pe 1,25 m. In spatele boltarilor se injectează ciment.

H. Cuuliffe şi A. G. Johnston: **Susţinerea galeriilor cu referinţe speciale asupra arcelor alunecătoare.** Transactions ot the Istitution of Mining Engineers 117 (1958), nr. 11 (aug.), p. 805—817.

Susţinerea cu arce metalice a galeriilor s-a extins în Anglia de la 20% la peste 60% din totalul galeriilor susţinute în perioada 1937—1956.

Autorii analizează comportarea presiunilor în strat, rezistenţa arcelor, distanţa dintre arce, profilul arcului, rezistenţa opusă de arce.

K. Lemke: **Un nou tip de ciur pentru material mărunt şi umed,** Glückauf, 94 (1958) nr. 35/36 (30. VIII), 1187-1189.

Noul tip de sită constă din înglobarea într-o ramă a mai multor zeci de lamele cu profil ondulat. Lamelele pare sînt prinse într-o ramă, iar cele impare într-alta, cele două rame putîndu-se deplasa atît în planul orizontal cît şi în cel vertical.

* * *: **Dispozitiv pentru semnalizarea erupţiilor în minele din U.R.S.S.** Schlagel und Eisen (1958), nr. 8 (aug.), p. 538.

Intr-una din minele din Donbass s-a încercat o instalaţie de geofoane a Academiei de Ştiinţe din U.R.S.S., care a permis anunţarea unei eventuale erupţii cu 7—20 ore înainte de producerea acesteia. In ultimele 4 luni această instalaţie a anunţat şase erupţii de metan.

* * *: **Perfecţionări aduse utilajului de perforare din subteran.** Schlagel und Eisen (1958), nr. 8 (aug.), p. 540—545.

Un nou perforator electric rotativ Siemens pentru 125—220 V de 0,9 kW şi 16,5 kg sau 12,5 kg în construcţie antigrizutoasă şi cu un nou sistem de răcire.

Pentru perforatoarele percutante noile construcţii au 75 mm ø şi 45 mm cursa. Un nou suport permite forarea găurilor la înălţimi de 3,1 sau 2,55 m, fiind în construcţie pneumatică şi avînd o greutate redusă.

Perforatoarele rotativ-percutante permit realizarea unor viteze de 4 ori mai mari decît la cele percutante obişnuite.

Pentru captarea prafului de perforare un nou dispozitiv de captare prevăzut cu un filtru de pînză permite captarea chiar la găurile verticale.

Cărucioarele de perforare sînt destinate în special perforării rotative-percutante.

Leveau M.: **Notă asupra separării electronice.** Annales des Mines (1958) (iulie) p. 426—428.

Sortarea minereurilor radioactive se efectuează cu ajutorul detectorilor de radiaţii, care înregistrează şocurile mai mult sau mai puţin numeroase la trecerea minereului pe bandă în faţa contoarelor.

Mecanismul acestei acţiuni face să intervină probabilitatea emisiunilor în unitatea de timp aleasă, care depinde de viteza benzii.

Autorul dă o rezolvare matematică pentru alegerea benzii în funcţie de nivelul de separaţie dorit.

* * *: **Preparare electrostatică.** Annales des Mines (1958) (mai) p. 310.

Recent a fost pus la punct un nou procedeu de preparare pe cale electrostatică cu un aparat ce nu cuprinde piese în mişcare şi care funcţionează fără a pune în contact electrozii cu particulele tratate. Iniţial, aparatul a fost folosit pentru concentrarea feldspatului, avînd o capacitate de 7,5—10 t/oră. Ulterior, cu acelaşi tip de aparat, s-a trecut la prepararea sărurilor potasice brute.

In acest scop materialul brut este sfărîmat la 14 mm, încălzit la 450°C şi apoi răcit la 225°C. Separarea se face sub diferenţa de potenţial de 90 kV.

* * *: **Transportul lemnului de susţinere prin tuburi.** Gornîi Jurnal (1958), nr. 8 (aug.), p. 68.

In R.D.G. se transportă lemnul de susţinere prin tuburi cu diametrul de 300—400 mm plasate în suitori la 80° înclinare. La baza suitorului tubul este îndoit cu o rază de 12 m şi deversează într-un batal în care lemnul iese şi pluteşte. Intr-un schimb se pot transporta circa 500 bucăţi lemn de 2,5 pînă la 4 m lungime la o diferenţă de nivel de 300 m.

P. G. Slavnin: **Cercetarea fenomenelor de flotaţie prin procedeul filmării rapide.** Uhli, 8 (1958), nr. 4 (aprilie), 113—117.

Autorul arată posibilitatea de analizare a unor fenomene ale flotaţiei prin filmarea accelerată şi menţionează lucrările proprii efectuate în laboratoarele de preparare ale Institutului de Mine din cadrul Academiei de Ştiinţe a U.R.S.S.

*DOCUMENTARE*

J. Kopacek: **Determinarea rezistenței cărbunilor la mină.** Uhli, 8 (1958), nr. 4 (aprilie), 132-135.

Autorul tratează cîteva metode de clasificare a cărbunilor în funcție de rezistența lor, ca și o serie de încercări mecanice de rezistență a cărbunilor. Se descriu două metode de încercare și instalațiile necesare determinării coeficientului de rezistență, ținînd seamă de posibilitățile folosirii procedeelor descrise în laboratorul unei mine.

* * *: **Folosirea în industrie a elementelor radioactive și a radiațiilor.** L'equipement mecanique, (1958), nr. 324 (aprilie), 27-29.

Intre 25 și 27 februarie 1958 a avut loc la Paris o conferință de informare în acest domeniu. In cadrul acestei conferințe s-au prezentat referate privind studiul apelor subterane cu ajutorul izotopilor brom 82 și iod 131 sau cu tritium 3, care are o perioadă de înjumătățire de 12 ani; studiul mișcării sedimentelor și aplicarea radioelementelor în industria cimentului.

G. Suchanek: **Raționalizarea transportului de materiale în subteran prin instalații speciale, în sens opus celui de extracție.** Schlägel und Eisen (1958), nr. 8 (august), 531-538.

Pentru transportul materialului s-au imaginat o serie de vagonete speciale, lungi pe patru boghiuri, vagonete macara cu braț, macarale de grindă, și în special transport pe o singură șină fixă la tavanul galeriei (de două ori mai ieftin decît o bandă metalică). Un alt mijloc de transport al materialelor este vagonetul de bandă montat special, ce rulează pe marginile infrastructurii unei benzi transportoare obișnuite. Aplicînd aceste realizări, necesarul de posturi pentru transportul de materiale s-a redus aproape la jumătate.

K. W. Konnerth: **Noi cunoștințe asupra raționalizării lucrărilor de pușcare la înaintări.** Glückauf, 94 (1958), 11/12 (martie), 381.

Autorul prezintă bazele lucrărilor de pușcare, după care prezintă rezultatele cercetărilor în domeniul stabilirii stării de tensiuni din rocă la pușcarea cu ajutorul fotoelasticității. Astfel, într-o placă de material plastic se execută o serie de găuri în care se introduc piese ce sînt supuse la lărgire, imaginînd astfel acțiunea exploziei găurilor de mină asupra masivului, starea de tensiune din placă se determină apoi prin fotoelasticitate.

In încheiere, autorul prezintă într-o nomogramă influența naturii rocii, a energiei necesare de rupere și a sistemului de pușcare asupra gradului de sfărîmare a rocii.

J. Teillac: **Aspecte generale ale evoluției transportului principal subteran.** Annales des Mines (1958), (aprilie), 199-209.

Importanța procedeelor de transport crește o dată cu concentrarea și mărirea gradului de mecanizare al exploatării. In ultimul timp au apărut vagonete din ce în ce mai mari, locomotive din ce în ce mai puternice, infrastructuri asemănătoare cu cele de la căile ferate și o organizare asemănătoare celor de la suprafață.

Experiența arată că în acest domeniu procesul de concentrare și de mecanizare se accelerează și orice instalație realizată în urmă cu zece ani apare astăzi ca învechită, putînd duce la strangulări în transportul viitor.

In paralel se introduc procedee de control și reglare a circulației trenurilor subterane ca: pedale magnetice, troleifoane, radiocomunicația etc.

* * *: **Noile tipuri de cablu pentru mașini de extracție.** Promîșlenno Ekonomiceskaia Gazeta Nr. 84/1958

Institutul Unional de cercetări științifice pentru organizarea și mecanizarea construcției de mine (VNIOMSS) a elaborat și a pus la punct tehnologia de fabricație a unui nou tip de cablu care nu se răsucește.

Astfel de cabluri se caracterizează prin durabilitatea și rezistența superioară. Cablurile sînt confecționate din sîrme astfel amplasate, încît la întinderea axială a cablului tensiunile se repartizează uniform pe întreaga secțiune, iar la încovoiere pe tobă sau pe șaibă sîrmele se deformează proporțional cu raza de încovoiere. Astfel sarcina exterioară este preluată de toate sîrmele din cablu în funcție de condițiile de funcționarea lor simultană.

În noile cabluri se utilizează sîrme profilate în Z de 3 și 2,6 mm. Distribuția lor în stratul exterior mărește suprafața de reazem al cablului care poate rezista la presiunea specifică pînă la 30 kg/cm², față de 14 kg/cm² admise pentru cabluri de tip obișnuit.

Cabluri de extracție experimentale, confecționate de uzina de cabluri din Leningrad, au dat o rezistență totală a sîrmelor la rupere de 89 tone, iar rezistența la cîrlige 82 tone. Menționăm că pentru cabluri împletite din șuvițe rotunde acești indici reprezintă 62 și respectiv 51 tone.

Experimentarea cablului în producție a confirmat proprietățile lor superioare în exploatare, o stabilitate completă la torsionare, menținerea formei, absența alungirii și subțierii, elasticitate superioară. În decurs de 6 luni de exploatare nu s-a constatat vreo uzură rezultată din cauza frecării.

Institutul a elaborat tehnologia de fabricație pentru cabluri cu diametrul de la 20 pînă la 36 mm.

Fabricarea acestor cabluri prezintă avantajul unei substanțiale economii de oțel.

**Detector de metan.** The mining electrical, and mechanical engineer, 38 (1958), nr. 448 (ianuarie), pag. 219.

Noul detector tip MSA S-3 este în construcție neautomatică, capabil de a detecta concentratele de la 0—5% $CH_4$ cu o precizie de 0,1% $CH_4$. Detectorul este plasat într-o carcasă metalică cîntărind circa 1,5 kg și funcționează cu ajutorul unei baterii de lampă de cap. Construcția a fost aprobată de stațiile de securitate minieră din Anglia și din R. F. Germană.

MŰSZAKI KÖNYVTÁR 1883

„REVISTA MINELOR", organ al Asociației Științifice a inginerilor și tehnicienilor din R.P.R. al Ministerului Industriei Grele — Departamentul Cărbune și Minereuri și al Ministerului Petrolului și Chimiei (Direcția Exploatărilor Miniere). Redacția: București, Str. Ioan Ghica nr. 3, Raionul Tudor Vladimirescu. Telefon: 13.07.30 și 13 57.28. Administrația și Casieria: Calea Victoriei nr. 118, Raionul I. V. Stalin. — Abonamentele se primesc la sediile filialelor și subfilialelor A. S. I. T. din întreaga țară precum și prin responsabilii cu presa din cercurile A.S.I.T. — Instituțiile pot achita abonamentele pentru biblioteci și cabinete tehnice în contul nostru de virament: Consiliul Central A. S. I. T. 070124 B.R.P.R. Filiala I. V. Stalin „PUBLICAȚIILE TEHNICE ASIT", București. — Tarif pentru întreprinderi: lei 100 anual. — Tarif pentru muncitori, tehnicieni și ingineri: Revista Metalurgia și construcția de mașini lei 48 anual, iar celelalte reviste tehnice lei 30 anual.

I. P. 2, c. 709.

E 1433

# Revista MINELOR

Institut. de Documentare Tehnică
BUCUREŞTI
OBMEH - CSERE
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - CMEHA

6
1959
ASIT

Iunie
1959
Anul X
Nr. 6

# Revista MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R.
AL MINISTERULUI INDUSTRIEI GRELE — DEPARTAMENTUL CĂRBUNE ȘI MINEREURI
ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI PETROLULUI ȘI CHIMIEI
(DIRECȚIA EXPLOATĂRILOR MINIERE)

REDACȚIA: BUCUREȘTI • STR. ION GHICA, 3 • TELEFON: 13.07.30 și 13.57.28

## SUMAR

Pagina

* * * Căile de introducere și importanța tehnicii noi în industria minieră. 215—216

MITROFANOV S. I.: Cîteva rezultate ale lucrărilor în domeniul efectului reactivilor de flotație în U.R.S.S. . . . . 217—223

GROSU ȘTEFAN: Normarea consumului de explozivi la executarea lucrărilor miniere . . . . . 223—227

MIRICĂ GH. și VÎLCEA N.: Reducerea degradării cărbunilor energetici la uzina de preparare Petrila . . . . . 228—231

NADUDVARY GH.: Cîteva aspecte legate de aplicarea perforajului umed în mine . . . . . 232—234

BRĂTESCU M. și MOLNAR R. AMĂRĂSCU: O metodă practică de punere în producție a sondelor de ape minerale . . . . . 235—236

N O T E

VISKY E.: Experiența și rezultatele obținute în Republica Populară Polonă la săparea puțurilor după procedeul cu congelare . . . . . 236—240

RECENZII 241

DIN ACTIVITATEA ASIT

* * * Conferința minerilor din anul 1959; Conferința reigonală a secției Mine, din filiala ASIT Baia Mare . . . . . 242—244

Clișeul de pe copertă: **Bloc din cartierul muncitoresc de la exploatarea minieră Capnic regiunea Baia Mare**

E 1433


# REVISTA MINELOR

ANUL X — NR. 6 — IUNIE 1959


## СОДЕРЖАНИЕ


Митрофанов С. И.: **Некоторые результаты работ в СССР в области влияния флотационных реагентов.** Делается краткий обзор результатов, проведенных в СССР работ в период в 1957—1958 гг. в целях определения закономерностей взаимодействия реагентов, влияния химических веществ на флотацию и разработки реагентов повышенного действия.

Revista Minelor № 6 (1959) стр. 217—223

Гросу Штефан: **Нормирование расхода взрывчатых веществ при проходке горных выработок.** Расматриваются затруднения, возникающие в связи с нормированием расхода взрывчатки, проводимым на основе категорий крепости породы. Автор дает номограмму, в основу которой легли экспериментальные данные по определению расхода взрывчатки в зависимости бурения шпуров и сечения штреков.

Revista Minelor № 6 (1959) стр. 223—227

Мирика Г. и Вылча Н.: **Снижение разубоживания энергетического угля на обогатительной фабрике Петрила.** Подвергаются рассмотрению причины разубоживания угля в технологическом процессе обогатительной фабрики Петрила и указывается ряд практических мер, ведущих к его снижению.

Revista Minelor № 6 (1959) стр. 228—231

Надудвари Г.: **Ряд вопросов, связанных с применением мокрого бурения в шахтах.** На основе исследований, проведенных коллективом под руководством д-ра Надудвари и литературных данных указывается эффективность мокрого бурения и отмечается необходимость нормирования на научных основах условий применения данного способа.

Revista Minelor № 6 (1959) стр. 232—234


## CONTENTS


Mitrofanov S. I.: **Some results of the surveys undertaken in the field of the effect of reagents of floatation in U.S.S.R.** It briefly deals with the results of the works carried out in U.S.S.R., during the period 1957—1958 in order to establish the rules of the interaction of reagents, to determine the effect of chemical combinations upon the floatation process as well as for the elaboration of some new reagents with an increased efficiency.

Revista Minelor nr. 6/1959 p. 217—223

Grosu Ştefan: **The standardization of the consumption of explosive during the execution of mine work.** It reviews the shortcomings raised by the standardization of the consumption of explosives, based on the hardness class of the rock. The author gives a nomogram worked out on basis of experimental data for establishing the consumption of explosive dependent upon the drilling speed and the heading drift section.

Revista Minelor nr. 6/1959 p. 223—227

Mirică Gh. and Vîlcea N.: **The reduction of the degradation of energetical coals at the dressing mill Petrila.** The article analyses the causes of coal degradation within the technological flow of the dressing mill Petrila, and gives some practical solutions aiming at the reduction of such degradations.

Revista Minelor nr. 6/1959 p. 228—231

Nadudvary Gh.: **Some aspects of the application of wet drilling process in mine workings.** Based on the own experiments and surveys of the team directed by Dr. Nadudvary and on data published in the special branch literature, the efficiency of the wet drilling process and the necessity of the scientific standardization of the conditions of applying this proceeding — are shown.

Revista Minelor nr. 6/1959 p. 232—234

# INHALT

Mitrofanov S. I.: **Einige Erfahrungen auf dem Gebiet der Schwimmaufbereitung in der UdSSR.** Man untersucht die Ergebnisse der in der UdSSR in dem Zeitabschnitt 1957—1958 durchgeführten Arbeiten für die Festsetzung der Gesetze von Reagenzwechselwirkungen, für die Bestimmung der Reagenzwirkung auf die Flotation von chemischen Verbindungen und für die Schaffung neuer Reagenzmittel von erhöhter Wirksamkeit.

Revista Minelor Nr. 6/1959 S. 217—223

Grossu Ştefan: **Das Normen des Sprengstoffverbrauches bei der Sprengarbeit unter Tage.** Man hebt die Mängel der auf Grund der Gesteinshärte festgesetzten Sprengstoffverbrauchsnormen hervor, wonach der Verfasser ein Nomogramm für die Bestimmung des Sprengstoffverbrauches in Abhängigkeit von der Bohrgeschwindigkeit und vom Streckenquerschnitt vorschlägt.

Revista Minelor Nr. 6/1959 S. 223—227

Mirica Gh. und Vîlcea N.: **Herabsetzung des Degradierungsgrades energetischer Kohle an der Aufbereitungsanlage von Petrila.** Man betrachtet die Ursachen des auftretenden Kohlenverfallens während des technologischen Vorgangs der Aufbereitung in der Anlage von Petrila und man schlägt eine Reihe von praktischen Massnahmen für die Herabsetzung des Degradierungsgrades der aufbereiteten Kohle vor.

Revista Minelor Nr. 6/1959 S. 228—231

Nadudvary Gh.: **Einige Aspekte der Anwendung des Nassbohrens in der Grube.** Auf Grund eigener Untersuchungen und der Fachlitteratur, stellt sich die Wirksamkeit des Nassbohrens und die Notwendigkeit eines wissenschaftlichen Normens der Anwendungsbedingungen dieses Verfahrens heraus.

Revista Minelor Nr. 6/1959 S. 232—234

# SOMMAIRE

Mitrofanov S. I.: **Quelques résultats des travaux dans le domaine de l'effet des réactifs de flottation en URSS.** On fait une courte analyse des résultats des travaux effectués en URSS en 1957 et 1958 pour l'établissement des lois de l'interaction des réactifs, pour la détermination de l'effet des réactifs sur la flottation des substances chimiques et pour l'établissement de nouveaux réactifs à plus grande efficacité.

Revista Minelor No. 6 (1959) p. 217—223.

Grossu Ştefan: **Le normage de la consommation d'explosifs à l'exécution des travaux souterrains.** On passe en revue les défauts du normage de la consommation d'explosifs basé sur la catégorie de dureté de la roche. L'auteur propose un nomogramme basé sur des données expérimentales pour l'établissement de la consommation d'explosifs en fonction de la vitesse de perforation et de la section de l'excavation.

Revista Minelor No. 6(1959) p. 223—227

Mirica Gh. et Vîlcea N.: **L'abaissement de la dégradation des charbons énergétiques à l'usine de préparation de Petrila.** Après avoir examiné les causes de la dégradation des charbons pendant le flux technologique de préparation à l'usine de Petrila, les auteurs proposent une série de solutions d'ordre pratique destinées à diminuer ces dégradations.

Revista Minelor No. 6 (1959) p. 228—231

Nadudvary Gh.: **Quelques aspects de l'application de la perforation à liquides dans les mines.** Basé sur les recherches de son propre collectif et sur la littérature de spécialité, l'auteur relève l'efficacité de la perforation à liquides de même que la nécessité d'un normage scientifique des conditions d'application de cette méthode.

Revista Minelor No. 6 (1959) p. 232—234

# Căile de introducere și importanța tehnicii noi în industria minieră

Dezvoltarea țării noastre pe drumul construirii socialismului necesită sporirea continuă a forțelor de producție, sarcină strîns legată de introducerea în industrie a tehnicii noi. Ridicarea continuă a nivelului tehnic în întreaga economie națională este calea cea mai sigură pentru realizarea unei creșteri masive a productivității muncii și a producției, precum și pentru obținerea unei reduceri însemnate a prețului de cost.

Directivele Congresului al II-lea al P.M.R. cu privire la cel de-al doilea plan cincinal de dezvoltare a economiei naționale, precum și expunerea făcută de tovarășul Gh. Gheorghiu-Dej la ședința plenară a C.C. al P.M.R. din 26—28 noiembrie 1958, subliniază necesitatea intensificării măsurilor de introducere a tehnicii noi și de extindere a mecanizării și automatizării în industrie, în vederea atingerii unor indici tehnico-economici superiori, la nivelul tehnicii mondiale.

Accentul care s-a pus de către Congresul al XXI-lea al Partidului Comunist al Uniunii Sovietice pe importanța ridicării continue a nivelului tehnic în toate ramurile industriale, ne arată clar ce însemnătate prezintă pentru țara noastră introducerea și extinderea tehnicii noi.

Datorită atenției de care s-a bucurat industria noastră minieră din partea partidului și guvernului, s-au acordat pînă în prezent fonduri importante pentru dezvoltarea producției miniere și pentru ridicarea nivelului ei tehnic.

Au luat ființă și s-au dezvoltat institute de cercetări și de proiectări miniere, care au studiat și au experimentat procedee tehnologice noi de extracție și de preparare, folosite la proiectele elaborate pentru instalațiile noi, realizate sau în curs de construcție.

S-au introdus în industria minieră numeroase utilaje noi de perforare, tăiere, încărcare, transport și de preparare, procurate la început din import, iar ulterior fabricate în cea mai mare parte în țară.

Experiența cîștigată ne permite în prezent, cînd ne aflăm în perioada elaborării proiectului planului de perspectivă a dezvoltării economiei naționale, să facem unele precizări privitoare la căile de urmat pentru introducerea tehnicii noi în industria minieră.

O primă cale pentru ridicarea nivelului tehnic în industria minieră o constituie folosirea cu maximum de eficiență a condițiilor create, prin exploatarea optimă a utilajelor și a mijloacelor existente la exploatările miniere.

Trebuie analizată cu toată atenția posibilitatea măririi randamentului la utilajele și instalațiile în funcțiune, prin modernizări care pot fi efectuate cu cheltuieli mult mai mici decît acelea care ar trebui făcute în cazul procurării unor agregate noi.

Introducerea de tipuri noi de utilaje va trebui să fie făcută numai după o studiere și experimentare prealabilă, în vederea alegerii tipurilor celor mai adecvate condițiilor de zăcămînt din R.P.R.

Trebuie creată o strînsă colaborare cu uzinele constructoare de utilaje miniere, în vederea îmbunătățirii calitative a tipurilor de utilaje existente și a construirii de noi tipuri de utilaje mai perfecționate și de o mai mare productivitate.

O sarcină deosebită trebuie să constituie mecanizarea lucrărilor miniere care absorb un mare volum de muncă (trierea și încărcarea în abataje, transportul pe căi secundare, lucrări de susținere etc.). Paralel cu aceasta va trebui să se elimine disproporția existentă în unele cazuri între mecanizarea principalelor procese de producție și a celor auxiliare.

Întrucît nivelul actual al mecanizării proceselor de producție în minerit și în instalațiile de preparare în funcție nu permite trecerea imediată la automatizarea complexă, este rațional a proceda la introducerea automatizării în mod treptat, luînd permanent în considerare factorul economic. Îmbunătățiri pe această linie se pot realiza prin introducerea controlului automat sau semiautomat al producției, reglajul automat al proceselor tehnologice principale și comanda de la distanță a unor instalații.

Tehnica nouă are un rol de importanță covîrșitoare în valorificarea cît mai completă a materiei prime miniere. Ea va trebui să realizeze nu numai o creștere a extracțiilor de substanțe utile valorificate în prezent, dar și extracția celorlalți componenți utili (ex. fier și metale rare în concentrate de minereuri neferoase), conținuți în produsele miniere și nevalorificați în prezent.

Ultimele progrese realizate în domeniul tehnicii preparării substanțelor minerale utile trebuie folosite pentru găsirea de tehnologii perfecționate, care să permită valorificarea economică a substanțelor minerale cu conținuturi tot mai reduse de elemente utile, sau sub formă de asociații minerale foarte intime, în scopul de a lărgi continuu baza de materii prime minerale a țării.

Tehnica nouă va trebui să realizeze o ridicare a calității produselor livrate de instalațiile de preparare pentru cărbuni, minereuri sau roci nemetalifere. Standardele și normele tehnice în vigoare vor trebui apli-

cate cu rigurozitate şi revizuite în privinţa acelor indici care nu vor mai corespunde nivelului tehnicii noi.

Calea principală care conduce la ridicarea nivelului tehnic sînt cercetările ştiinţifice. De aceea, mai mult decît pînă acum, activitatea de cercetare va trebui orientată în vederea introducerii de metode, utilaje şi tehnologii noi, precum şi pentru a perfecţiona pe cele actuale, adaptîndu-le condiţiilor din ţara noastră.

Pe baza unei inventarieri a problemelor de cercetare, impuse de dezvoltarea viitoare a întregii industrii miniere, se va putea eşalona desfăşurarea activităţii de cercetare şi totodată se vor putea repartiza în mod raţional problemele la diferite organizaţii de cercetare (institutele Academiei R.P.R., institutele departamentale, institutele de învăţămînt superior, secţiile de cercetare ale trusturilor şi întreprinderilor miniere), după caracterul problemelor şi potenţialul de cercetare al acestora.

Realizarea sarcinilor de cercetare trebuie asigurată prin folosirea mijloacelor moderne de cercetare şi prin urmărirea pe parcurs a desfăşurării cercetărilor. Aplicarea în practică a rezultatelor cercetărilor trebuie urmărită cu mai multă atenţie şi perseverenţă ca pînă în prezent.

Lipsa mult resimţită pînă acum a unui factor activ şi competent de dirijare şi coordonare a activităţii de cercetare a fost înlăturată prin înfiinţarea comisiei de coordonare a activităţii ştiinţifice care funcţionează în cadrul Academiei R.P.R.

Munca de proiectare trebuie să fie cît mai strîns coordonată cu activitatea de cercetare. Cunoaşterea aprofundată de către proiectanţi a rezultatelor cercetărilor şi colaborarea strînsă care trebuie să existe între proiectanţi şi cercetători vor contribui în mare măsură la găsirea soluţiilor optime în problemele privitoare la introducerea tehnicii noi.

În alegerea soluţiilor optime trebuie avut în vedere că tehnica nouă nu este un scop în sine, ci numai un mijloc de dezvoltare şi perfecţionare a producţiei, prin care se pot obţine rezultate mai avantajoase din punct de vedere economic. De aceea, criteriul economic este hotărîtor în alegerea soluţiilor şi trebuie avut permanent în vedere.

O contribuţie preţioasă la realizarea progresului tehnic o poate da colaborarea strînsă cu alte sectoare de activitate tehnică. Astfel, pentru rezolvarea unor probleme ca, de exemplu, fabricarea de reactivi pentru instalaţiile de preparare ieftini şi de mare eficacitate, adecvaţi naturii substanţelor minerale utile din ţară şi folosind materii prime indigene, este necesară o colaborare strînsă cu sectorul de chimie organică.

Utilizarea largă a posibilităţilor oferite de C.A.E.R., în ceea ce priveşte schimbul reciproc de informaţii şi colaborarea cu ţările prietene la rezolvarea unor probleme miniere importante sînt un factor de mare importanţă în promovarea tehnicii noi în mineritul nostru.

Aportul adus de personalul tehnic la introducerea tehnicii noi va fi cu atît mai mare cu cît documentarea tehnică va fi mai completă şi mai larg difuzată. În acest scop este necesar ca centrele de documentare să-şi extindă activitatea lor pînă la unităţile operative, prin înfiinţarea de subcentre de documentare în regiunile miniere şi prin crearea sau întărirea organelor de documentare la exploatările miniere mai importante.

Existenţa institutelor de cercetări miniere şi a celorlalte organe de cercetare nu dispensează întreprinderile şi unităţile miniere care au ca sarcină principală producţia de a-şi da contribuţia lor la ridicarea nivelului tehnic. Unităţile miniere trebuie să contribuie la introducerea tehnicii noi pe diferite căi şi în special prin folosirea experienţei înaintate a fruntaşilor în producţie.

Este necesar să se examineze şi să se rezolve fără întîrziere propunerile creatoare ale oamenilor din producţie şi să se orienteze spiritul lor de creaţie spre problemele cele mai importante pentru introducerea tehnicii noi în industria minieră.

Stimulînd activitatea inovatorilor şi raţionalizatorilor şi generalizînd aplicarea inovaţiilor se poate realiza o importantă ridicare a nivelului tehnicii miniere.

Activitatea secţiei Mine A.S.I.T. trebuie să devină un factor de seamă în lupta pentru introducerea tehnicii noi, ajutînd unităţile productive sub toate formele în promovarea activităţii tehnice şi ştiinţifice. În acest scop trebuie intensificată activitatea pe linia organizării de sesiuni de comunicări şi de participări la diferite conferinţe naţionale şi internaţionale, mărind totodată posibilităţile de publicare a lucrărilor ştiinţifice.

Aceste acţiuni, la care trebuie să se adauge intensificarea activităţii în cadrul cercurilor A.S.I.T. de la întreprinderi, printre altele şi prin înfiinţarea de colective pentru introducerea tehnicii noi, vor contribui la ridicarea nivelului profesional şi la formarea şi dezvoltarea spiritului creator, canalizîndu-l spre introducerea noului în industria minieră şi învingînd rutina şi conservatorismul, care se mai manifestă încă în multe cazuri.

Inginerii şi tehnicienii din industria minieră, urmînd consecvent şi cu tot devotamentul politica partidului şi guvernului, vor depune tot efortul lor creator pentru introducerea tehnicii noi, contribuind astfel la ridicarea industriei noastre miniere la nivelul cerut de îndeplinirea măreţei sarcini a construirii socialismului în patria noastră.

# Cîteva rezultate ale lucrărilor în domeniul efectului reactivilor de flotație în U. R. S. S.

Prof. S. I. Mitrofanov
Ghintvetmet—Moscova

În cursul anului 1957 la București a avut loc o consfătuire a specialiștilor din țările membre C A E R în domeniul preparării, care a recomandat țărilor participante la consfătuire să continue lucrările științifice pentru stabilirea legilor interacțiunii reactivilor, pentru determinarea efectului asupra flotației al compușilor chimici, precum și pentru elaborarea unor reactivi noi cu eficacitate mărită.

În articolul de față dăm pe scurt rezultatele lucrărilor efectuate în U.R.S.S. în această direcție în perioada 1957—1958.

Lucrările în legătură cu studiul reactivilor de flotație se desfășoară în numeroase institute, în întreaga Uniune Sovietică. De aceea, prezentul articol nu cuprinde problema decît în mică parte.

În domeniul îmbunătățirii tehnologiei sintezei, prezintă interes încercările pe scară semiindustrială, începute de Ghintvetmet, ale procesului de sinteză a xantatului, într-un mediu omogen (exces de alcool). Primele experiențe au arătat că productivitatea reactorului pe unitate de volum crește în cazul xantatului etilic aproape de 50 ori, iar a xantatului butilic — de 6—8 ori, în comparație cu procesul aplicat la SUMZ.

În această perioadă, printre reactivii noi menționăm doar colectori pentru cuprul de cimentare, folosiți la prelucrarea minereurilor oxidate de cupru. Sinteza acestor colectori a fost făcută la Ghintvetmet de către A. K. Livșiț și S. M. Gurvici. În total, s-au sintetizat 96 de reactivi. Încercările au arătat că 17 dintre acești reactivi dau rezultate analoge cu reactivul american Minerek. Dintre acestea fac parte : dibutil sulfura, di (-2-etoxietil) — bisulfură, precum și polisulfurile de tipul :

$C_2H_5SSCH_2CH_2SSC_2H_5$
$C_4H_9SSCH_2CH_2\ SSC_4H_9$,
$C_2H_5SSCH_2OCH_2SSC_2H_5$,
$C_4H_9SSCH_2OCH_2CH_2SSC_4H_9$ și altele

La Mehanobr (S. Gorlovski ș.a.) studiul reactivilor organici este legat în special de flotația minereurilor de fier și într-o măsură mai mică de flotația minereurilor neferoase. Pentru flotația minereurilor de fier, între altele a hematitei, s-a studiat o serie de reactivi-colectori, cum ar fi acidul oleic, reactivul ИМ-21 (amestec de acid linooleic și linolenic) amestecul eutectic И-500, format din acid ricinoleic și aleic, acid ricinoleic distilat, deshidratat și esterificat, acizi grași din grăsimile tehnice de pește, săpun pe bază de sulfat, ulei din semințe de Stellingia sebiferă (ulei de tall), acidol, gudron de la distilarea amestecurilor de grăsimi pentru fierberea săpunurilor extrase din semințe de bumbac (soapstock negru), hidrocarburi oxidate (parafina petrol lampant, white-spirit, petrolatum, produsul de recirculare), alchilsulfați din untură de balenă, alchilsulfonați (marzolați), alchilarilsulfonați (nekal, azolat A, sulfanol ș.a.). În urma cercetării și calculelor tehnico-economice s-a constatat că cele mai avantajoase sînt : săpunul pe bază de sulfat, ulei de tall și white-spirit oxidat (FR-1) cu anumite adaosuri. Trebuie menționat că efectul hidrocarburilor parțial oxidate, cum ar fi FR-1 și petrolul lampant oxidat, asupra hidrocarburilor poate fi mărit substanțial prin adăugarea unor mici cantități de acizi organici cu o moleculă mare, între altele adăugarea de gudron rezultat de la distilarea soapstock-ului negru, în cazul prezenței în ele a unor compuși care dau naștere la combinații complexe într-o proporție de circa 50%. Reactivii cu adaosuri sînt eficienți într-un larg interval al *p*H, însă selectivitatea acțiunii lor crește paralel cu creșterea *p*H.

Reactivii cu grupul sulfonic sînt eficienți pentru flotarea mineralelor de fier într-un mediu acid, fiind necesară eliminarea prealabilă a nămolului.

Pentru flotația silicaților din minereurile de fier s-au încercat diferite amine octil, lauril, palmitină, stearină, oleină etc. Creșterea lungimii catenei de la $C_8$ pînă la $C_{18}$ mărește efectul lor, însă nu se manifestă selectivitatea fără adăugarea depresantului pentru minerale de fier.

În flotația cuarțului în condiții optime, (*p*H=7-9) aminele cu numărul de atomi de carbon peste 14, au practic același efect asupra flotației.

Reactivii ИМ-11 (clorhidrații aminelor C, numărul de atomi de carbon în moleculele circa 14 ; circa 30% amine secundare) și reactivul АНП care

nu conţine amine secundare (circa 2—2,5%) dau aceleaşi rezultate.

Printr-o selectivitate mai înaltă se caracterizează colectorul cationic cu grupele amidice intermediare, obţinut prin interacţiunea poliamidelor şi acidolului după o metodică simplă, şi care promite din această cauză a fi mai ieftin.

S-a efectuat o serie de lucrări importante, referitoare la studiul compuşilor macromoleculari, atît al produselor pure, cît şi al deşeurilor de la diferite industrii în calitate de depresanţi. S-a arătat că pentru inhibiţia flotabilităţii mineralelor de fier, cel mai mare efect îl are amidonul, iar amiloza este mai activă decît amilodextrina (influenţa ramificaţiei lanţului), oxietilceluloza, cu un grad redus de substituire, are efect mai mare decît cea cu un grad de substituire mai mare ; carboximetilceluloza are un efect redus din cauză că leagă colectorul cationic. Totuşi, după datele lui N. V. Zaşihin ş.a. (Mehanobr), carboximetilceluloza este un depresant eficient al silicaţilor, uşor flotabili în cazul flotaţiei minereurilor de cupru-nichel etc.

Atenţia principală este axată pe studiul mecanismului de acţiune a reactivilor cunoscuţi şi pe determinarea condiţiilor acţiunii lor optime, în cazul diverselor minerale.

În domeniul studiului acţiunii colectorilor, în lucrările lui A. K. Livşiţ şi S. V. Dudenkov (Ghinţvetmet), se stabilesc relaţiile optime între consumul de xantat şi de spumant.

Precum se ştie, o dată cu creşterea consumului de xantat spuma devine fragilă şi, după cum s-a arătat de către Livşiţ şi Dudenkov, la un anumit raport ea dispare cu totul : colectorul distruge spuma. Acest fenomen de distrugere a spumei autorii îl pun pe seama formării xantaţilor hidrofobi ai metalelor grele (precum şi ai oleaţilor de metale alcalino-pămîntoase), existent în tulbureală şi care se adsorb pe suprafaţa bulelor. Observaţiile au arătat că astfel de formaţii hidrofobe nu distrug numai spuma de la suprafaţa tulburelii, ci intensifică şi coalescenţa bulelor de aer în tulbureala propriu-zisă.

Alegerea unui raport just între colector şi spumant este foarte importantă, atît din punct de vedere economic, cît şi tehnologic. Creşterea consumului de colector xantat peste o mărime critică provoacă necesitatea de a mări consumul de spumant, ceea ce duce nu numai la creşterea costului reactivilor pe tona de minereu, ci şi la înrăutăţirea selectivităţii.

Determinarea unui raport just între consumul de xantat şi spumant a permis să se reducă consumul de reactivi la fabrica din Djezkazgan de 2—3 ori. Pînă în prezent pentru aprecierea spumantului nu a fost încă elaborată o metodică simplă şi fundamentată ştiinţific. Experienţele efectuate la Nigrizoloto şi Ghinţvetmet au arătat că proprietatea spumantului de a forma spuma şi influenţa lui asupra stabilităţii ei nu sînt direct legate de activitatea sa superficială.

Cercetările în vederea elaborării unei metode simple pentru evaluarea comparativă a spumanţilor continuă.

Cu toate că efectul selectiv al alchilsulfaţilor a fost demonstrat de Helbich încă în anul 1931, totuşi acţiunea lor nu a fost încă studiată suficient, iar domeniul de folosire este destul de limitat. De aceea, lucrările legate de studiul folosirii la flotaţie a alchilsulfaţilor, în calitate de colectori la separarea minereurilor de plumb şi barită, în calcare dolomitizate, precum şi la flotaţia minereurilor de wolframit (hübnerit), care conţin mineralele metalelor alcalino-pămîntoase-fluorit, calcit etc, au fost mult lărgite.

În lucrarea lui Mitrofanov şi Sokolova (Ghinţvetmet) cu folosirea cetil-sulfatului radioactiv s-a arătat că pentru maximul de adsorbţie a alchilsulfatului şi pentru flotaţia mineralelor există anumite intervale pentru *p*H.

**Limitele pentru *p*H**

| | Adsorbţia | Flotaţia |
|---|---|---|
| Galenă | 2 şi 9 | < 3 şi 7—9 |
| Cerusit | — | 6—7 |
| Pirită | 4—7 | 4,5 |
| Dolomită | < 3 | < 4 şi 11 |
| Calcit | 6 | 9 |
| Barit | 7 | 3—12 |

Experienţele efectuate au arătat un fenomen foarte interesant (fig. 1, 2, 3, 4). Pentru astfel de minerale ca pirita, galenă, curbele de adsorbţie şi de flotabilitate au o alură concordantă, însă pentru barită, calcit şi dolomit, o asemenea concordanţă lipseşte. Dimpotrivă, în cazul baritului, la *p*H de circa 7, maximul de adsorbţie corespunde la minimul de flotabilitate. Şi la calcit, minimul de adsorbţie în cazul cînd *p*H=9 corespunde cu maximul de flotabilitate. La *p*H<9 flotabilitatea scade brusc, iar adsorbţia rămîne constantă.

În cazul dolomitului, ramurile de adsorbţie şi de flotaţie ale curbelor merg coordonat la *p*H < 8, însă în partea alcalină — la *p*H > 10, flotabilitatea creşte brusc, în timp ce curba de adsorbţie nu-şi modifică alura.

Sulfura de sodiu depresează toate mineralele în afară de barit. Sulfatul de fier depresînd calcitul şi dolomitul nu depresează baritul. Totuşi, sulfatul de fier şi sulfura de sodiu împreună depresează baritul, independent de ordinea alimentării lor.

In lucrările lui Grossman (Mehanobr) s-a studiat folosirea alchilsulfatului pentru separarea mineralelor cu anionul $WO^{2-}$, $M_0O_4^{2-}$, $SiO_3^{2-}$, $CrO_4^{2-}$, de mineralele cu ionii $SO_4^{2-}$, $PO_4^{3-}$ şi altele, în mediul acid la prepararea minereurilor de wolfram şi de molibden. Mineralele din ultima grupă trec împreună cu alchilsulfatul într-un produs spumos, iar mineralele din primul grup rămîn în tulbureală.

În lucrarea lui Mitrofanov şi Slavina (Ghinţvetmet) s-a studiat adsorbţia cetil — sulfatului radioactiv şi a acidului tridecilic radioactiv pe fluorit,

hübnerit, wolframit, pentru a stabili condiţiile în care se separă concentratul colectiv sărac de flotaţie, obţinut în cursul flotaţiei sterilului sărac (nămol) de la prepararea gravitaţională-minereurile de hübnerit.

Un anumit interes îl prezintă folosirea alchilsulfatului la purificarea mineralelor sărace de flotaţie, cu concentrat de casiterit precum şi a altor produse.

În timp ce în ramura acidă adsorbţia cuprului depinde de concentraţia lui în soluţie, în ramura alcalină, adsorbţia este aceeaşi la concentraţia de 1,2 mg/l şi de 40 mg/l a cationului $Cu^{2+}$.

Dacă curbele din fig. 5 şi 6 se vor reprezenta pe un singur grafic, ele vor coincide.

Se pare că în ramura alcalină adsorbţia depinde de concentraţia ionilor de cupru, determinată de solubilitatea $Cu(OH)_2$, care este constantă la tem-

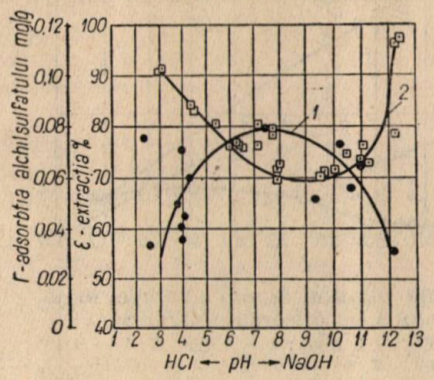



Fig. 1. Influenţa *p*H-ului asupra adsorbţiei alchilsulfatului pe barită şi asupra flotaţiei acesteia cu alchilsulfat :
*1* — adsorbţie ; *2* — flotaţie.

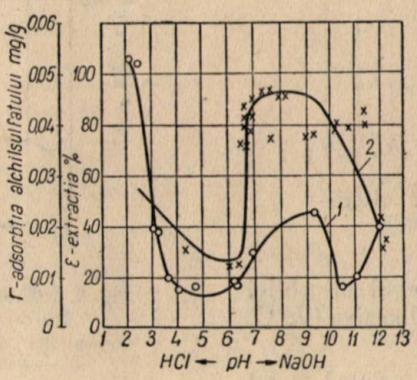



Fig. 2. Influenţa *p*H-ului asupra adsorbţiei alchilsulfatului pe galenă şi asupra flotaţiei acesteia cu alchilsulfat :
*1* — adsorbţie ; *2* — flotaţie.

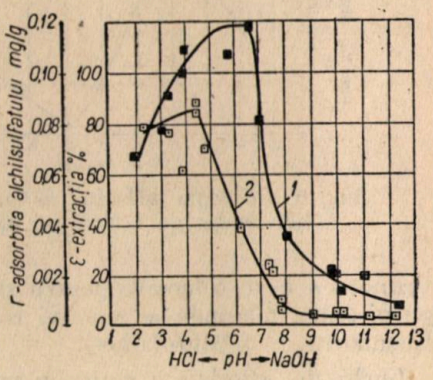



Fig. 3. Influenţa *p*H-ului asupra adsorbţiei alchilsulfatului pe pirită şi asupra flotaţiei acesteia cu alchilsulfat :
*1* — adsorbţie ; *2* — flotaţie.

S. I. Polkin, I. A. Bîkova şi G. M. Sapovalov au studiat flotabilitatea cu alchilsulfat a unor asemenea minerale, cum sînt piroclor, ilmenit, egirit-augit, limonit, microdin, ilmeno-rutil.

**Maximul de flotabilitate**

| | pH Maximul de flotabilitate | Depresare |
|---|---|---|
| Piroclor | 1—2 | > 4 |
| Zirconiu | 1 | > 3,5 |
| Egirit-augit | 6 | > 10 |
| Limonit | 6 | > 10 |

Adăugarea sării de calciu măreşte flotabilitatea tuturor mineralelor, în afară de limonit. În acest caz, piroclorul şi zirconiul flotează la toate valorile *p*H, iar egirit-augit şi microclin — la *p*H > 7.

Dimpotrivă, clorura de bariu la *p*H = 1,4 provoacă depresarea piroclorului şi zirconiului la concentraţia alchilsulfatului de 70 mg/l şi nu exercită vreo influenţă la concentraţia de 200 mg/l.

La Mehanobr, Ghintvetmet şi la alte instituţii, un număr mare de lucrări s-a efectuat în legătură cu studiul mecanismului de acţionare a reactivilor la flotaţia sulfurilor, folosindu-se în acest scop diferite metode : studiul adsorbţiei cu ajutorul izotopilor radioactivi, radiografia, măsurarea potenţialului electrochimic şi electrocinetic etc.

Determinarea adsorbţiei cationului radioactiv $Cu^{64}$ la Ghintvetmet (S. I. Mitrofanov, N. M. Bazanova, V. G. Kuşnikova) a arătat că curba de adsorbţie a cationului de cupru pe blendă are un maxim la *p*H = 5,7 şi un minim la *p*H = 8,8. Dacă *p*H creşte peste 8,8, aceasta duce la intensificarea adsorbţiei de cupru (fig. 5, 6).

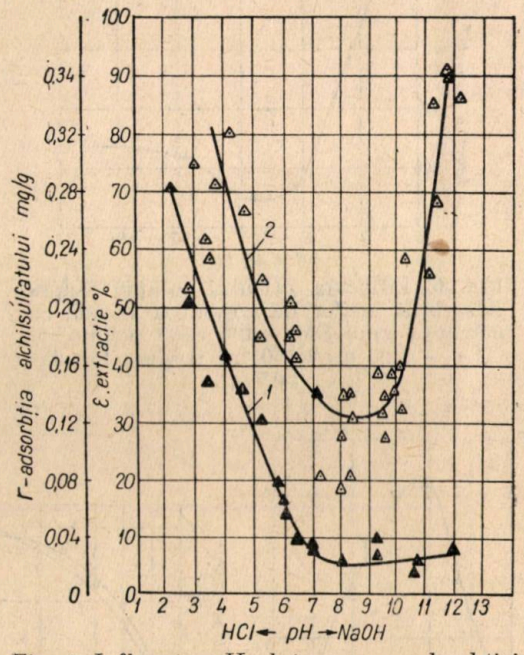



Fig. 4. Influenţa *p*H-ului asupra adsorbţiei alchilsulfatului pe dolomită şi asupra flotaţiei acesteia cu alchilsulfat :
*1* — adsorbţie ; *2* — flotaţie.

peratura dată. Aceasta indică că consumurile mari de sulfat de cupru pentru flotaţia ZnS în mediul alcalin sînt inutile, sau că mecanismul de activare este altul decît cel presupus în mod obişnuit : rol activant îl au hidraţii nesaturaţi de cupru, care după adăugarea xantatului servesc pentru legătura între suprafaţa granulelor de blendă şi bula de aer.

Flotația pirotinei prezintă inmportanță, în special în cazul flotației minereurilor de nichel și a celor de pirotină. Lucrarea foarte vastă în legătură cu flotația pirotinei făcută de Cook ș.a. nu pune în evidență în măsură suficientă acțiunea reactivilor la flotația pirotinei. În legătură cu aceasta, la Ghințvetmet s-a făcut o lucrare pentru studiul adsorbției pe pirotină, folosindu-se reactivi radioactivi (V. G. Kușnikova, S. I. Mitrofanov).

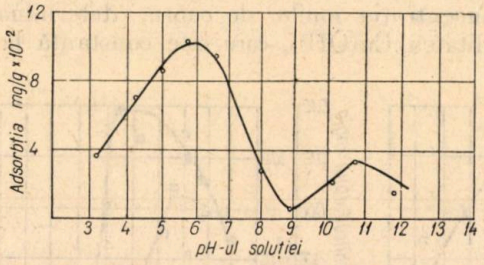



Fig. 5. Influența *p*H-ului asupra adsorbției ionilor de cupru pe blendă.

Curba de adsorbție a cuprului pe pirotină la fel ca și pe blendă are un maxim la $pH \sim 6$, iar aceași adsorbție poate fi atît la $pH = 5$ cît și la $pH > 8$ (fig. 7, 8).

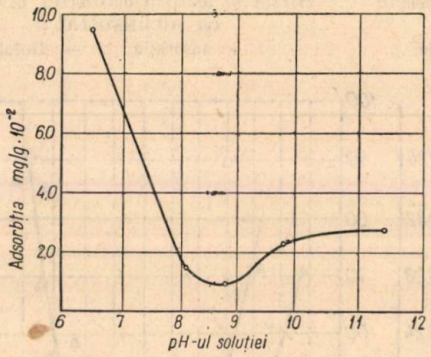



Fig. 6. Influența *p*H-ului soluției asupra adsorbției ionilor de cupru pe blendă cu mărimea grăunților —100 +200 ochiuri/țol (Cu — 100 mg/l; 50 ml soluție; blendă 0,5 g).

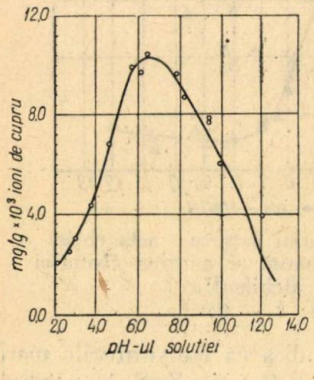



Fig. 7. Influența *p*H-ului asupra adsorbției ionului de cupru ($Cu^{+2}$) pe pirotină.
Concentrația $CuSO_4$ 3 mg/l; = 3 min; $S:L$ = 1:100

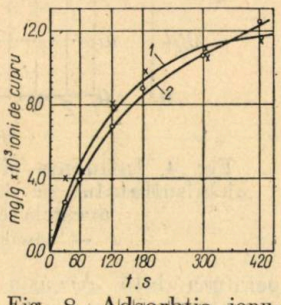



Fig. 8. Adsorbția ionului de cupru pe pirotină, funcție de timpul de contact al materialului cu soluția.
Concentrația $CuSO_4$ 3 mg/l;
*1* — *p*H = 5,5;
*2* — *p*H = 8,1.

Scăderea adsorbției $Cu^{2+}$ în ramura acidă se explică, precum se pare, prin separarea ionului $H^+$, care leagă ionii de cupru în soluție.

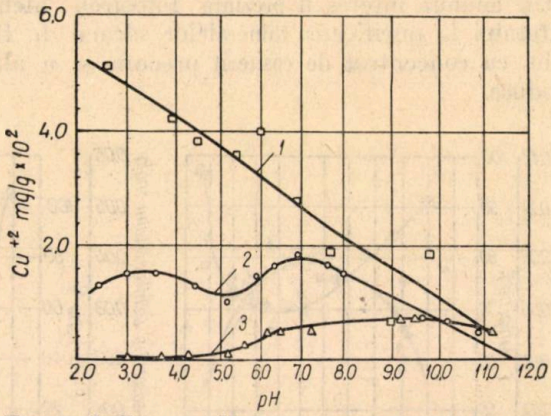



Fig. 9. Influența *p*H-ului asupra adsorbției ionului de cupru pe mineralele sulfurice.
Concentrația $CuSO_4$ — 3 mg/l; $t$ = 3 min; $S:L$ = 1:100
*1* — galenă; *2* — calcopirită; *3* — pirită.

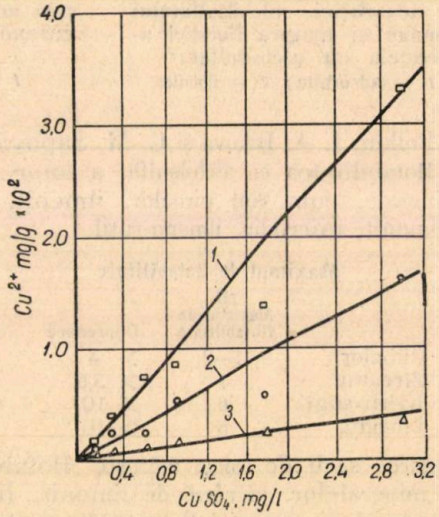



Fig. 10. Adsorbția ionului de cupru pe mineralele sulfurice la diferite concentrații ale $SO_4Cu$
*1* — galenă; *2* — calcopirită; *3* — pirită.
$pH \cong 6,0$; $t$ = 3 min; $S:L$ = 1:100.

Adsorbția ionului $Cu^{2+}$ pe calcopirită (maximul la $pH = 7$) variază puțin la variația *p*H și scade la $pH = 11$. La galenă, absorbția ionului de cupru crește brusc o dată cu scăderea *p*H, conform ecuației:

$$G_{Cu} = a - bpH.$$

În cazul piritei, adsorbția cuprului crește pînă la $pH = 10$ și în mediul acid la $pH < 7$ este mică în comparație cu adsorbția pe alte sulfuri (fig. 9 și 10).

După cum s-a mai menționat în lucrările noastre, adsorbția colectorului xantatului în funcție de *p*H sau de $P$ a concentrațiilor unui alt depresant este determinată de ecuația:

$$G = a - bpH$$

sau de ecuaţia :

$$\lg G = a - bp\text{H}.$$

Atît într-un caz, cît şi în celălalt, adsorbţia şi densitatea peliculei de adsorbţie trebuie determinate prin raportul între concetraţia colectorului şi concentraţia depresantului $\left[\frac{x^-}{OH-}\right]$ sau $(x-)\ (H^+)$.

De aici, controlul procesului ar putea fi efectuat prin menţinerea stabilităţii :

$$\frac{(x-)}{(OH)} = K = \text{const.}$$

După cum au arătat experienţele, la aceeaşi densitate a stratului de adsorbţie, în cazul unui $p$H diferit, corespunde valoarea diferită

$$\frac{(x^-)}{(OH^-)},$$

cu atît mai mult cu cît $p$H este mai mic.

Aceasta se vede deosebit de pronunţat la experienţele cu pirotină, pentru care izocronele adsorbţiei la diferite concentraţii ale xantatului au în funcţie de $p$H o pantă diferită (fig. 11). Aceste izocrone intersectează axa absciselor ($p$H), aproximativ în acelaşi punct, la $p\text{H} = 10{,}5$ *). Prin urmare, pentru valoarea critică $p$H, pentru depresare totală, cînd $G = 0$, raportul $\frac{(x^-)}{(OH-)}$ este egal constant şi nu depinde de concentraţia colectorului. Totuşi, în domeniul flotaţiei $\frac{(x-)}{(OH-)}$ nu este constant, ceea ce poate complica controlul concentraţiei remanente a reactivului, de exemplu după produsul $(x-)(H^+)$ **).

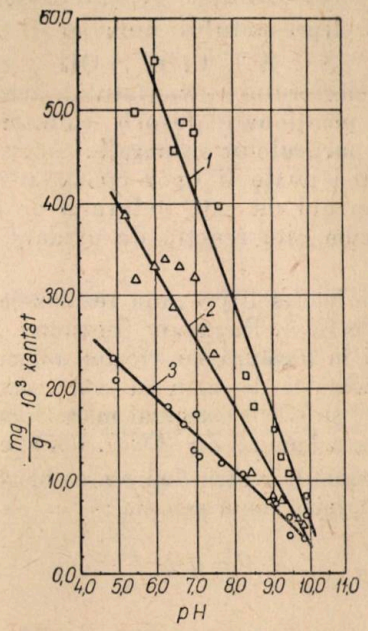



Fig. 11. Influenţa $p$H-ului asupra adsorbţiei xantatului butilic pe pirotină la diferite concentraţii :
*1* — concentraţia xantatului —20 mg/l ; *2* — concentraţia xantatului 10 mg/l ; *3* — concentraţia xantatului 5 mg/l ; *t* = 2 min ; *S* : *L* = 1 : 100.

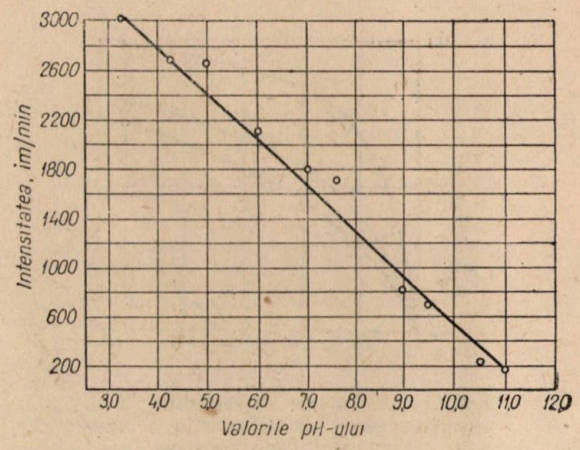



Fig. 12. Adsorbţia aerofloatului pe molibdenită la diferite $p$H-uri. Concentraţia aerofloatului 5 mg/l sau 100 g/t.

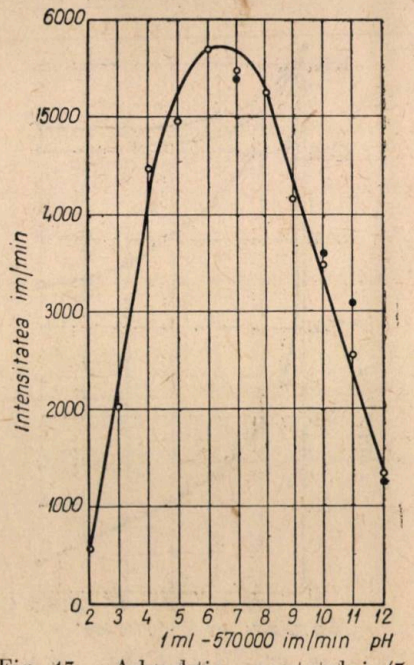



Fig. 13. Adsorbţia xantatului (5 mg/l) pe molibdenită la diferite $p$H-uri.
*t* agitare = 5 minute
—O— $p$H-ul se realiza cu o soluţie de NaOH ;
—●— $p$H-ul se realiza cu o soluţie de $Ca(OH)_2$.
domeniul acid se realizează cu o soluţie de $H_2SO_4$

Un interes deosebit, atît din punct de vedere teoretic, cît şi practic, prezintă acţiunea colectorilor anionici asupra flotaţiei molibdenitului. După părerea uzuală, colectorii anionici nu pot servi ca

*) Izocronele adsorbţiei pentru pirită şi calcopirită merg paralel.

**) Trebuie relevat că vitezele de adsorbţie a xantatului depind de raportul l:s (fig. 14).

colectori pentru molibdenit şi, după teoria chimică a flotaţiei, nu se pot adsorbi pe suprafaţa molibdenitului.

Totuşi, experienţele efectuate la Ghinţvetmet (Mitrofanov S. I., Kurocikina A. V.) au arătat că curba

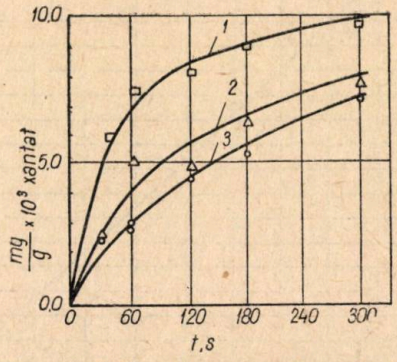



Fig. 14. Influenţa raportului $S:L$ asupra vitezei de adsorbţie a xantatului pe pirotină.

Concentraţia xantatului — 5 mg/l ; $p$H = 9,0.
*1* — $S:L$ = 1:100 ; *2* — $S:L$ = 1:50 ; *3* — $S:L$ = 1:20.

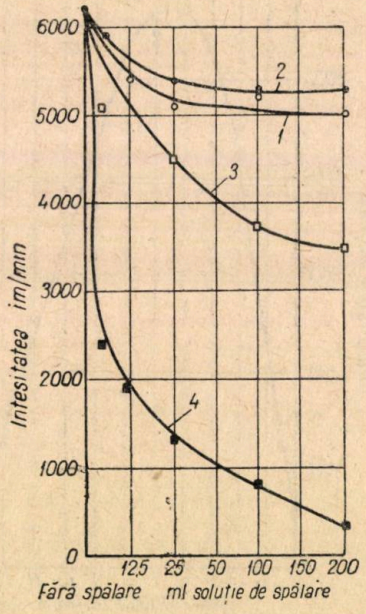



Fig. 13. Cinetica spălării xantatului de pe suprafaţa molibdenitei cu apă distilată şi cu soluţie de sulfură de sodiu (1,25 g/l) :

*1* — $MoS_2$ s-a tratat cu xantat şi s-a spălat cu apă ; *2* — $MoS_2$ s-a tratat cu xantat, apoi cu petrol şi s-a spălat cu apă ; *3* — $MoS_2$ s-a tratat cu xantat, apoi cu petrol şi s-a spălat cu $Na_2S$ ; *4* — $MoS_2$ s-a tratat cu xantat şi s-a spălat cu soluţie de $Na_2S$ 1 mg= =164 400 im/min.

de adsorbţie a xantatului butilic pe molibdenit are aceeaşi formă ca şi pentru alte sulfuri, însă cu un maximum la $p$H $\cong$ 6, iar absorbţia scade atît în zona acidă, cît şi în cea alcalină (fig. 13).

Dimpotrivă, curba de adsorbţie a dietilditio-fosfatului, ca şi în cazul altor sulfuri, creşte paralel cu scăderea $p$H (fig. 12).

Pelicula adsorbită a colectorului anionic la amestecarea cu petrol lampant sau cu lei de transformator se acoperă cu un film de hidrocarbură, care protejează colectorul anionic împotriva acţiunii unor desorbanţi atît de puternici, cum este sulfura de sodiu (fig. 15). Efectul de protecţie al uleiului de transformator este mai puternic decît cel al petrolului lampant.

În prezent se continuă studiul acţiunii unor reactivi folosiţi pe scară largă, cum ar fi cianura, sulfatul de zinc, ferro-şi ferricianuri etc.

Aceste lucrări se fac cu utilizarea izotopilor radioactivi, iar rezultatele lucrărilor depind într-o mare măsură de metodica aplicată în cursul lucrărilor.

Concluziile fundamentale ale rezultatelor lucrărilor efectuate de Ghinţvetmet (Mitrofanov şi colaboratorii) sînt că efectul principal al depresanţilor ionogeni constă în adsorbţia de schimb a ionilor depresantului şi colectorului. Astfel de ioni ai depresantului cum ar fi $Fe(CN)_6^{4-}$, $Fe(CN)_6^{3-}$, $CN^-$, $S^{2-}$, $CrO_4^{2-}$, $OH^-$, concurează cu ionii colectorului — xantatului, aerofloatului. Toţi ionii menţionaţi desorb colectorul de pe suprafaţa particulelor minerale. Acest fenomen al desorbţiei poate fi uşor constatat în cazurile cînd fenomenul nu este deformat de reacţii secundare, cum este reacţia de oxidare, dizolvare etc.

Un mare interes îl prezintă rezultatele lucrărilor efectuate de K. A. Razumov (Institutul Minier din Leningrad) în legătură cu efectul adiţional al cianurii şi sulfatului de zinc în zona cînd raportul între $(Zn^{2+})$ şi $(CN^-)$ este mai mare decît condiţiile de formare a ionului Zn $(CN_4^{2})$. Cantitatea necesară de depresant $C$ pentru depresarea blendei respective se determină după ecuaţia :

$$C = y + \frac{x}{k}$$

în care:

$y$ este consumul de cianură în g/t;
$x$ — consumul de sulfat de zinc;
$k$ — constanta coeficientului de echivalenţă pentru transformarea efectului depresant al cianurii în efectul depresant al sulfatului de zinc.

Această ecuaţie arată că pentru obţinerea unei extracţii selective maxime punctele optime ale depresării se pot obţine la diferite raporturi între cianură şi sulfat de zinc.

În urma studiului acţiunii combinate a sulfitului de sodiu şi sulfatului de fier, A. S. Konov a elaborat şi a pregătit în condiţii de laborator, pentru verificarea pe scară industrială, un procedeu de separare a concentratului colectiv de plumb-cupru, care se deosebeşte de procedeul San-Francisco prin

aceea că concentratul colectiv de cupru-plumb se supune la desorbţie cu ajutorul sulfurii de sodiu, iar apoi flotaţia are loc după amestecarea cu sulfitul de sodiu şi sulfatul de fier. Cercetările au arătat că maximul de depresare a galenei are loc la *p*H de 6,5. De aceea, în caz de necesitate se adaugă acid sulfuric.

După cum se ştie, la Ghinţvetmet a fost elaborată o metodă de flotaţie selectivă directă a minereurilor de plumb-zinc-pirită.

Lucrările efectuate ulterior în legătură cu studiul folosirii sulfatului de fier şi sulfurii de sodiu arată rezultate încurajatoare în ce priveşte posibilitatea folosirii acestei metode şi pentru flotaţia selectivă directă a concentratului colectiv de plumb-cupru-zinc-pirită. În cazul cînd această problemă va fi rezolvată în mod pozitiv, flotaţia colectivă urmată de flotaţia selectivă va fi folosită pe o scară mai largă la prelucrarea minereurilor polimetalice decît pînă în prezent. În lucrările lui S. M. Iasiukevici şi aspiranţii (Minţvetmetzoloto), s-a arătat că adsorbţia colectorilor şi a altor reactivi provoacă variaţia potenţialului electrochimic al suprafeţei, iar potenţialul suprafeţei variază.

$$E = a + b \lg C,$$

adică ecuaţia este aceeaşi ca şi în cazul absorbţiei acestor reactivi (după Mitrofanov).

O serie de lucrări care au o importanţă pur teoretică s-au făcut în legătură cu studiul influenţei diverşilor reactivi asupra potenţialului electrocinetic al particulelor minerale. Se prevede efectuarea unor lucrări mai detaliate în domeniul studiului relaţiei între actul de adeziune a bulei şi particulele şi cîmpul electric, la Institutul de materii prime minerale din Caucaz, lucrare la care vor fi antrenaţi o serie de fizicieni şi matematicieni proeminenţi (B. V. Dereaghin ş.a.). Pînă în prezent lucrările efectuate în domeniul menţionat au avut o eficienţă redusă.

În cursul ultimilor ani, în domeniul studiului acţiunii reactivilor s-au făcut numeroase lucrări, la care s-a folosit radiografia (S. I. Polkin ş.a. — Minţventmentzoloto, I. N. Plaxin, V. I. Klassen ş.a. — IGDAN). Metodica efectuării lucrărilor radiografice are nevoie să fie perfecţionată.

Problema principală urmărită de aceste lucrări constă în determinarea distribuţiei reactivilor pe suprafaţa particulei minerale în cursul flotaţiei, fapt îngreunat de o serie de factori.

Majoritatea lucrărilor în domeniul reactivilor de flotaţie se fac în legătură cu rezolvarea unor probleme cu caracter strict practic. Această rezolvare prezintă importanţă nu numai pentru economia naţională a U.R.S.S., ci şi pentru alte ţări ale lagărului socialist.

---

# Normarea consumului de explozivi la executarea lucrărilor miniere

Ing. St. Grosu

Consumul specific de material explozibil, realizat la executarea unei excavări miniere, constituie unul dintre indicii tehnico-economici importanţi.

Consumul specific de exploziv necesar pentru executarea lucrărilor miniere subterane depinde de o serie de factori, printre care sînt de menţionat: a) număr de feţe libere ale frontului de tăiere, b) tăria rocilor, c) profilul (secţiunea) lucrării (pînă la o anumită limită), d) calitatea explozivului, e) prezenţa fisurilor, f) calitatea burajului, g) modul de împuşcare (cu întîrziere sau fără), h) modul de săpare al lucrării (orizontal, ascendent, descendent).

În prezent, consumul specific de exploziv se fixează în funcţie de categoria de tărie a rocii, în care se execută lucrarea.

Categoria de tărie a rocii se stabileşte în funcţie de viteza de perforare determinată în anumite condiţii standard.

Fiind stabilită categoria rocii, se normează consumul de exploziv, de obicei în baza realizărilor obţinute în luna anterioară, admiţîndu-se o deviere de pînă la $\pm$ 10%.

Acest mod de a proceda este comod, însă nu permite sezisarea risipei de exploziv şi nici evidenţierea unor economii reale. Astfel, în cazul unui consum specific normat de 2 kg/m$^3$, se admite o oscilare a consumului de 0,2 + 0,2 = 0,4 kg/cm$^3$. Această cifră este suficientă pentru a ascunde tendinţa recunoscută de a supraîncărca găurile de mină pentru siguranţa că vor „rupe", plasarea incorectă a găurilor, burarea necorespunzătoare etc.

În anul 1908 profesorul M. M. Protodiakonov clasifică rocile după tăria lor, introducînd noţiunea de coeficient de tărie, notat cu litera *f*, care reprezintă o sutime din valoarea rezistenţei de rupere la compresiune a rocilor — la fiecare unitate co-

respunzînd o rezistenţă la compresiune de 100 kg/cm². Exemplu : la 1 500 kg/cm² corespunde coeficientul $f = 15$).

Există foarte multe clasificări întocmite pe diferite criterii de mulţi autori şi unele institute. Unele clasificări indică şi corespondenţa care există între categoriile de roci din clasificările respective şi coeficientul de tărie al lui Protodiakonov.

Menţionăm următoarele clasificări, din literatura noastră, în funcţie de viteza de perforare :

Clasificarea din „Îndreptar tehnic în minerit" [8] la pag. 996. — tabela 1.

*Tabela 1*

| Categoria rocii | Viteza de perforare mecanică, mm/min | Limitele indicative ale coeficientului $f$ după scara prof. Protodiakonov |
|---|---|---|
| I | pînă la 40 | >20 |
| II | 50—100 | 20—11 |
| III | 110—100 | 10—5 |
| IV | 210—360 | 5—2 |
| V | peste 360 | <2 |

Clasificarea din „Indicator de norme de deviz pentru lucrări geologice" — [9] — tabela 2.

*Tabela 2*

| Grupa | Tăria rocilor | Viteza de perforare mecanică, cm/min |
|---|---|---|
| I | foarte moale | nu se perforează |
| II | moale | peste 36 |
| III | semitare | 21—36 |
| IV | tare | 11—20 |
| V | foarte tare | 5—10 |
| VI | extratare | pînă la 4 |

Clasificarea din „Norme de deviz pentru lucrările de construcţii miniere subterane" [10] — tabela 3.

*Tabela 3*

| Tăria rocilor | | Vit. de perfor. mecanică, cm/min | Coefic. de tărie după scara prof. Protodiakonov |
|---|---|---|---|
| Grupa | Denumirea | | |
| I | extratari | pînă la 4 | >14 |
| II | foarte tari | 5—10 | 14—10 |
| III | tari | 11—20 | 9—6 |
| IV | semitari | 21—36 | 5—4 |
| V | moi | peste 36 | 3—1 |

De asemenea în „Manualul Inginerului de Mine" vol. III. secţiunea XVII, sînt redate alte clasificări.

În vederea determinării consumului specific de exploziv, prof. M. M. Protodiakonov a propus formula :

$$q = \sqrt{\frac{f}{s}},$$

în care:

$q$ este consumul de exploziv, în kg/m³;
$f$ — tăria rocilor după scara prof. Protodiakonov;
$s$ — secţiunea lucrării în m².

Această formulă a fost completată de inginerul B. N. Bogomolov prin introducerea unui coeficient $\frac{1}{a}$ unde „a" este potenţialul materialului exploziv, formula devenind :

$$q = \frac{1}{a}\sqrt{\frac{f}{S}}$$

Valoarea coeficientul „a" se ia din tabele. Pentru dinamita II (cifra Trauzl 400 cm³), $a = 0{,}77$.

În literatura de specialitate [1], [3], [6], [8], [9], se recomandă aplicarea acestei formule pînă la secţiunea de 12 m². De asemenea, se recomandă utilizarea şi a altor formule, ca de exemplu formulele lui Chalon, Lares, Pokrovski ş.a.

Dacă calculăm consumurile de exploziv pentru cîteva profile şi roci, admiţînd că folosim explozibilul dinamita II, obţinem rezultatele din tabela 4.

*Tabela 4*

| Autorul | Formula | Consumul de exploziv | | |
|---|---|---|---|---|
| | | $f=8$ $S=8$ m² | $f=8$ $S=4$ m² | $f=12$ $S=4{,}5$ m² |
| Protodiakonov — Bogomolov | $q=\frac{1}{a}\sqrt{\frac{f}{S}}$ | 1,300 | 1,840 | 2,120 |
| Chalon | $g=r\cdot e\cdot l^2$ | 0,860 | 1,640 | 3,000 |
| Lares I | $g=r\cdot e\cdot s\cdot v\cdot l^2$ | 1,760 | 2,340 | 4,200 |
| Lares II | $q=q_1 S\cdot V\cdot\frac{C}{\delta}\cdot d$ | 1,740 | 2,300 | 3,780 |
| Prokrovski | $q=q_2\cdot f_1\cdot c\cdot b$ | 2,680 | 4,900 | 6,500 |
| Norme de deviz pentru lucrări geologice | — | — | 1,110 | 1,460 |
| Norme de deviz pentru construcţii miniere | — | 1,20 | 1,200 | 1,950 |

Notaţii din formulele tabelei 4.

$g$ — încărcătura unei găuri, în kg ;
$r$ — coeficientul de rezistenţă al rocii ;
$e$ — coeficientul de brizantă al explozibilului folosit ;
$s$ — coeficientul de structură al rocii ;
$v$ — coeficientul de degajare al frontului de lucru ;
$l$ — distanţa minimă de la centrul încărcăturii la suprafaţa liberă în m ;
$q_1$ — consumul specific de exploziv necesar pentru obţinerea unei pîlnii normale, kg/m³ ;
$\delta$ — densitatea de încărcare ;
$d$ — coeficientul de burare ;

$q_2$ — consum specific de exploziv, kg/m³, pentru obținerea unei pîlnii normale, calculat altfel decît $q_1$ ;

$f_1$ — coeficientul de structură ;

$c = \frac{12,5}{\sqrt{S}}$ — coeficient care depinde de secțiunea profilului de lucru ;

$b = \frac{380}{A}$ — coeficientul capacității de lucru a explozibilului, în care $A$ — volumul obținut în bomba Trauzl, în cm³.

Coeficienții indicați mai sus se iau din tabelele care se găsesc în literatura de specialitate [1], [8].

Analizînd datele din tabela 4 se constată diferențe foarte mari între rezultatele obținute prin calcul și cele indicate în norme de deviz.

Unii autori recomandă stabilirea consumului specific de exploziv prin calcul pe bază de formule, alții recomandă aplicarea formulelor, însă precizează că acestea ne dau numai cifre orientative și indică coeficienți de corecție în funcție de secțiunea lucrărilor etc.

Astfel, A. M. Terpigorev [5] și N. N. Poleakov recomandă aplicarea următorilor coeficienți pentru recalcularea cantității de explozivi de la un profil la altul :

„Valoarea coeficientului de consum de exploziv în funcție de secțiunea lucrării, este dată în tabela 5.

*Tabela 5*

| Secțiunea, m² | Coeficient | Secțiunea, m² | Coeficient |
|---|---|---|---|
| 2 | 1,6 | 7 | 0,84 |
| 3 | 1,3 | 8 | 0,79 |
| 4 | 1,1 | 9 | 0,75 |
| 5 | 1,0 | 10 | 0,71 |
| 6 | 0,91 | 15 | 0,58 |

În „Indicator de norme de deviz pentru lucrări geologice" [9] găsim consumurile specifice fixate pe baza coeficienților indicați în tabela 6.

*Tabela 6*

| Profil m² | Coeficient |
|---|---|
| 3 | 1,1 |
| 3—4 | 1,0 |
| peste 4 | 0,9 |

Mai mulți autori dau tabele de consumuri specifice orientative, rezultate din date practice.

În tabela 7 sînt redate cîteva extrase din astfel de tabele, recalculate la consumul de dinamită II, în kg/m³ de rocă excavată în întreg.

După C. V. Pavlov [6] datele sînt prezentate în tabela 8.

După „Îndreptar tehnic în minerit" [8] datele sînt redate în tabela 9.

*Tabela 7*

| Coeficientul de tărie după Protodiakonov | Secțiunea, m² | | |
|---|---|---|---|
| | 4—6 | 7—9 | 10—12 |
| 25—20 | 4,4 | 4,2 | 4 |
| 15—12 | 3,7 | 3,45 | 3,25 |
| 10—8 | 2,6 | 2,5 | 2,4 |
| 6—5 | 1,56 | 1,46 | 1,36 |
| 4—3 | 1,05 | 1,01 | 0,94 |

*Tabela 8*

| Coeficientul de tărie, $f$ | Secțiunea, m² | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 3,5—5 | 5—9 | 10—15 | 16—20 |
| 3—4 | 1,0 | 0,95 | 0,85 | 0,8 |
| 5—8 | 1,5 | 1,4 | 1,25 | 1,1 |
| 10—15 | 2,5—3,0 | 2,4—2,6 | 2,2—2,4 | 2,0—2,3 |
| 16—20 | 3,5—3,8 | 3,4—3,6 | 3,2—3,4 | 3,0 |
| | 4,2 | 4,0 | 3,6 | 3,3 |

*Tabela 9*

| Secțiunea lucrării, m² | Tăria rocilor | | | |
|---|---|---|---|---|
| | f. tari | tari | semitari | moi |
| $S \leq 3$ | 7 | 2—4,5 | 1,2—2,5 | 0,45—1,0 |
| $3 < S < 6$ | 6 | 2—3,5 | 1—2 | 0,4 —0,8 |
| $S > 6$ | 5 | 2—2,5 | 0,5—1,0 | 0,3 —0,4 |
| $S > 6$ | 6 | 3—5,0 | 2,2—3,5 | 0,8 —0,1 |

După „Indicator de norme de deviz pentru lucrări geologice" [9] datele sînt cuprinse în tabela 10.

*Tabela 10*

| Secțiunea, m² | Tăria rocilor | | | |
|---|---|---|---|---|
| | extra tari | foarte tari | tari | semitari |
| Galerii | | | | |
| 2,60 | 2,38 | 1,83 | 1,22 | 0,7 |
| 3,24 | 2,07 | 1,65 | 1,11 | 0,64 |
| 3,87 | 2,07 | 1,65 | 1,11 | 0,64 |
| 4,40 | 1,87 | 1,46 | 1,00 | 0,57 |
| 5,44 | 1,87 | 1,51 | 7,02 | 0,57 |
| Suitori | | | | |
| 2,82 | 2,3 | 1,82 | 1,22 | 0,7 |
| 3,77 | 2,18 | 1,66 | 1,11 | 0,64 |
| 4,08 | 2,00 | 1,60 | — | — |

După „Norme de deviz pentru lucrări de construcții miniere" [10], consumurile specifice sînt redate în tabela 11.

După cum se poate constata, în special în cazul care ne interesează, diferențele dintre cifrele cuprinse în tabelele 10 și 11 sînt inadmisibile, ținînd seama că cifrele din aceste tabele sînt valabile pe anul 1958 și servesc la întocmirea proiectelor. Astfel, la o întreprindere, în rocă de aceeași tărie (II), în aceleași condiții miniere, două lucrări practic de aceeași secțiune (4,40 m² și 4,60 m²) au nor-

mate consumurile specifice de explozibil diferit — 1,46 respectiv 1,95 kg/m³, singura diferență fiind denumirea rocilor și a lucrărilor miniere respective.

*Tabela 11*

| Secțiunea, m² | Categoria rocii | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV | V |
| Galerii | | | | | |
| 4,60—4,70 | 2,4 | 1,95 | — | — | — |
| 5,60—5,80 | 2,18 | 1,83 | — | — | — |
| 6 | — | — | — | 0,75 | 0,470 |
| 6,10 | — | — | 1,20 | 0,72 | — |
| 6,50 | — | — | 1,13 | 0,71 | — |
| 7,50— 7,90 | 1,95 | 1,57 | 1,12 | 0,70 | 0,418 |
| 8,10— 8,30 | — | — | 1,12 | 0,68 | 0,370 |
| 9,20— 9,50 | 1,81 | 1,43 | 1,09 | 0,66 | 0,380 |
| 11,20—11,50 | — | — | 1,04 | 0,60 | — |
| 11,70 | — | — | — | 0,58 | 0,360 |
| Suitori | | | | | |
| 3,10 | 2,86 | 2,38 | — | — | — |
| 4,50—4,90 | 2,4 | 1,95 | 1,43 | 0,875 | 0,515 |
| 7,90 | — | — | 1,11 | 0,70 | 0,405 |

Diferențele existente între datele din celelalte tabele, care sînt numai orientative, conduc la concluzia care subliniază complexitatea problemei normării consumului de exploziv, dacă se urmărește stabilirea consumurilor care să fie valabile pentru un număr mare de mine.

Din cele prezentate mai sus se pot trage următoarele concluzii :

— există mai multe clasificări în vigoare ale rocilor ;

— formulele pentru calculul consumului specific de exploziv nu pot servi pentru normarea acestui consum ;

— există două feluri de norme oficiale pentru consumuri specifice de exploziv la lucrările de înaintare în întreg ;

— între normele oficiale nu există concordanță.

La o întreprindere minieră cu un număr mare de lucrări de deschidere și pregătire, urmărindu-se consumul specific de exploziv pe locuri de muncă, s-au constatat variații mari ale acestui indice în cadrul aceleiași categorii de rocă.

Astfel, s-au înregistrat următoarele valori la secțiunea de săpare de 3,87 m², la un număr de peste 50 de lucrări :

roca categ. I—2,1—1,94—1,91 kg/m³ ; roca categ. II—1,80—1,76—1,72—1,67—1,6—1,57—1,46—, 1,38—1,35 kg/m³; la roca categoria III—1,30—1,35—1,18—1,12—1,04—1,0—0,92—0,81 kg/m³.

La un profil de 2 m² în preabataje, la peste 70 de locuri de muncă s-au obținut următoarele consumuri de exploziv :

roca categoria I—2,3 kg/m³ ; roca categoria II—2,24—2,0—1,98—1,81—1,7 kg/m³ ; roca categoria III—1,7—1,6—1,45—1,34—1,25—1,2—1,15 kg/m³ ; roca categoria IV—1,1—1,0—0,92—0,84—0,79 kg/m³ etc.

Categoria rocilor a fost stabilită în funcție de viteza de perforare.

Situația asemănătoare în ceea ce privește consumurile de exploziv s-a constatat și la executarea lucrărilor de la alte secțiuni.

Pentru a elimina acest neajuns, am întocmit pe baza datelor experimentale o nomogramă pentru stabilirea consumului de exploziv, în funcție de viteza de perforare și secțiunea înaintării.

Nomograma prezentată în fig. 1 ne indică consumurile specifice de exploziv la locurile de muncă cu o singură suprafață liberă : se caută valoarea

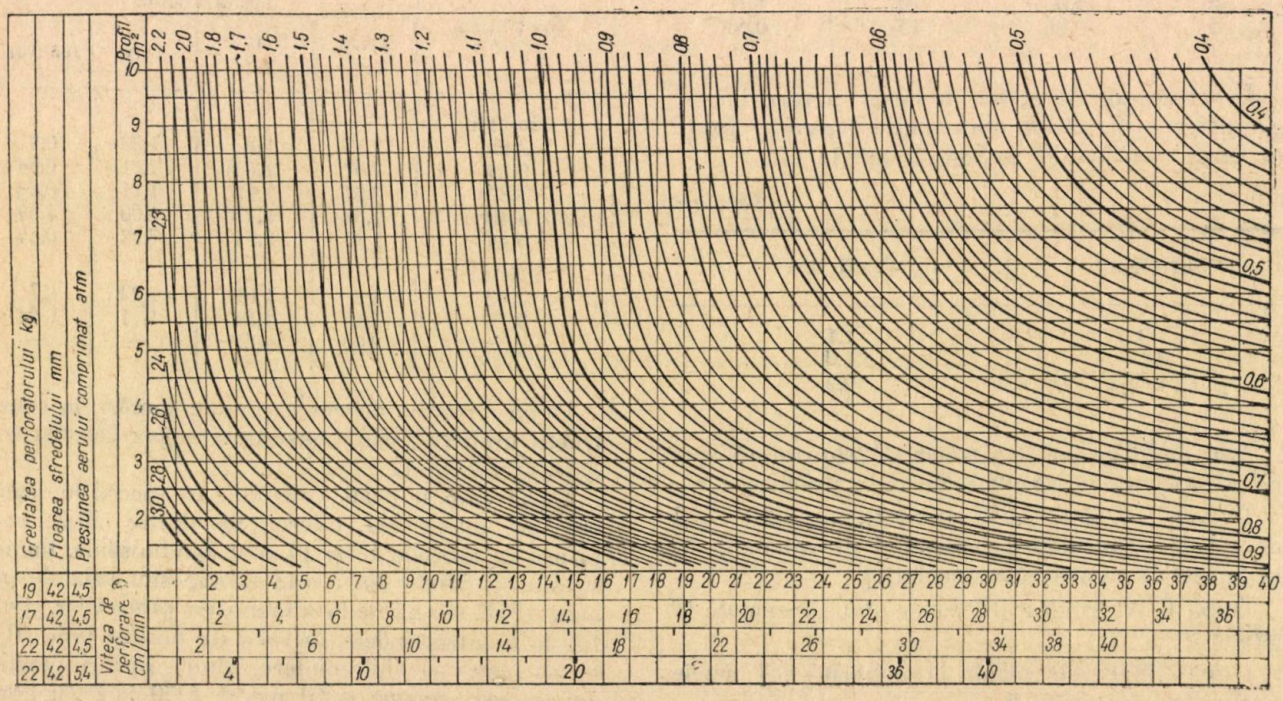



Fig. 1. Nomogramă pentru stabilirea consumului de exploziv, kg/m³.

curbei (kg/m³) care se întîlneşte la intersecţia secţiunii lucrării (m²) de pe ordonată, cu valoarea vitezei de perforare (cm/minut), de pe abscisă.

Consumul specific este stabilit pentru o plasare corectă a găurilor şi o burare corespunzătoare în cazul unei fisurări obişnuite a rocilor.

Nomograma propusă pentru normarea consumului specific de exploziv este valabilă pentru întreprinderea la care a fost stabilită. Ea urmează să fie în continuu îmbunătăţită, mai ales dacă se ţine seamă că curbele s-au trasat prin interpolare între punctele rezultate din date practice şi deci urmează să mai fie finisată cu o serie de date culese în continuare de pe teren, în decurs de cîteva luni, în timpul experimentării.

De asemenea, în cazul generalizării burajului pneumatic cu nisip, scara absciselor va trebui modificată în sensul reducerii consumului specific de exploziv.

Pentru stabilirea consumului specific de exploziv în abataje s-a întocmit nomograma din fig. 2.

Avînd în vedere că profilul abatajelor este aproape constant, de 2 m², nomograma s-a întocmit trecîndu-se pe abscisă viteza de perforare, cm/min, iar pe ordonată consumul de exploziv, kg/m³, pentru acest caz particular.

Nomograma s-a întocmit pentru metoda de exploatare cu trepte răsturnate.

Ţinînd seama de importanţa normării corecte şi urmăririi indicelui, consumul specific de exploziv, este de dorit ca şi alte întreprinderi să elaboreze nomograme corespunzătoare specificului local şi să comunice experienţa cîştigată, prin aceasta obţinîndu-se un mai mare volum de date statistice reale, care vor permite stabilirea unor criterii mai juste de normare a consumului specific de explozivi.

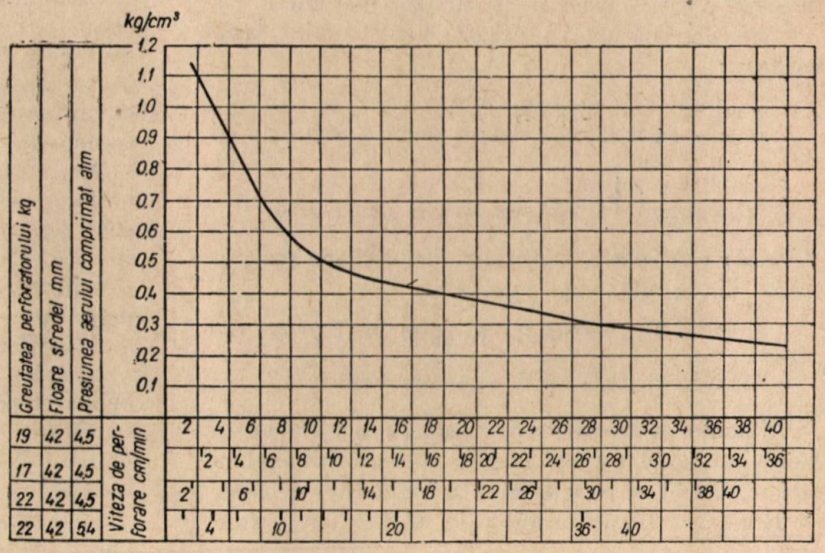



Fig. 2. Nomograma consumului de exploziv, kg/m³ (dinamită II). Metoda de exploatare în trepte răsturnate. Secţiunea 2 m² — Două feţe libere.

**Bibliografie**


[1] Benuni A. H.: *Scorostnie metodi provedenia gorizon talnih virabotoc.* Metalurgizdat 1946 Moscova.

[2] Turuta N. U.: *Burovzrivnie raboti.* Metalurgizdat Sverdlovski 1950 Moscova.

[3] Volcov I. S.: *Mineritul la minele metalifere* (lucrările subterane) Ed. St. de Stat pentru metalurgia neagră şi colorată. Moscova 1949. Traducere din limba rusă. Editura Tehnică.

[4] * * * *Manualul Inginerului de Mine* vol. III. Editura Tehnică, 1952.

[5] Terpigorev A. M.: *Spravocinic po gornorudnomu delu* (podzemnie raboti) Metalurgizdat 1952.

[6] Pavlov C. V.: *Lucrări miniere — săparea şi susţinerea lucrărilor.* Traducere din limba rusă, Editura Tehnică 1953.

[7] Vodopianov S. A.: *Săparea lucrărilor miniere.* Traducere din limba rusă. Ed. Tehnică 1955.

[8] * * * *Îndreptar tehnic în minerit.* Ed. Tehnică, Bucureşti 1956.

[9] * * *: *Indicator de norme de deviz pentru lucrări geologice.* Ediţia 1958. Comitetul geologic, Editura Tehnică, 1957, Bucureşti.

[10] * * *: *Norme de deviz pentru lucrări de construcţii miniere subterane.* M.I.G. Dep. Cărbune şi Minereuri. Valabil pe 1958.

# Reducerea degradării cărbunilor energetici la uzina de preparare Petrila

Ing. **Gh. Mirică** şi ing. **N. Vîlcea**

Studiul degradării cărbunilor energetici în cursul pregătirii la uzina Petrila a apărut ca o necesitate în urma creşterii cantităţii sorturilor mărunte.

Sorturile mărunte prezintă următoarele dezavantaje :

— pierderi mari în grătare ;
— putere calorică mai redusă datorită conţinutului ridicat de cenuşă ;
— umiditate ridicată ;
— manipulare dificilă, mai ales în cursul iernii.

Pe de altă parte, cantitatea de cărbune mărunt creşte din următoarele motive :

— metode de exploatare, în care se folosesc explozivi ;
— extinderea exploatării stratelor subţiri ;

Influenţa acestor factori creşte pe măsura introducerii pe scară tot mai largă a mecanizării exploatărilor, rămînînd ca o sarcină a inginerilor de mine studierea ameliorării granulaţiei cărbunilor în subteran.

Circuitul cărbunelui în uzina de preparare Petrila este redat în fig. A.

Cărbunele ocnă se sortează pe un ciur cu bare rotative, cu deschiderea de 80 mm. Prin intermediul unei benzi, trecerea circuitului este introdusă în silozurile de cărbuni bruţi 0—80 mm, de unde cu ajutorul elevatoarelor cărbunele este ridicat în spălătorie.

Aici cărbunele este clasat pe ciururi vibrante, unde se obţin clasele —10 mm şi 10—80 mm, apoi cele două clase se spală separat pe jgheaburi de spălare. Cărbunele spălat merge pe ciururile de deshidratare şi sortare, de unde intră în silozurile de cărbune preparat. Din aceste silozuri cărbunele se încarcă în vagoane.

Începînd studiul în sensul fluxului tehnologic, prima etapă este scoaterea cărbunelui, care se face în silozurile pentru cărbune brut, care au rolul de tampon între mină şi instalaţiile de preparare şi totodată de omogenizare a calităţii.

Cînd silozurile de cărbune brut sînt goale, cărbunele cade în ele de la o înălţime de circa 9 m.

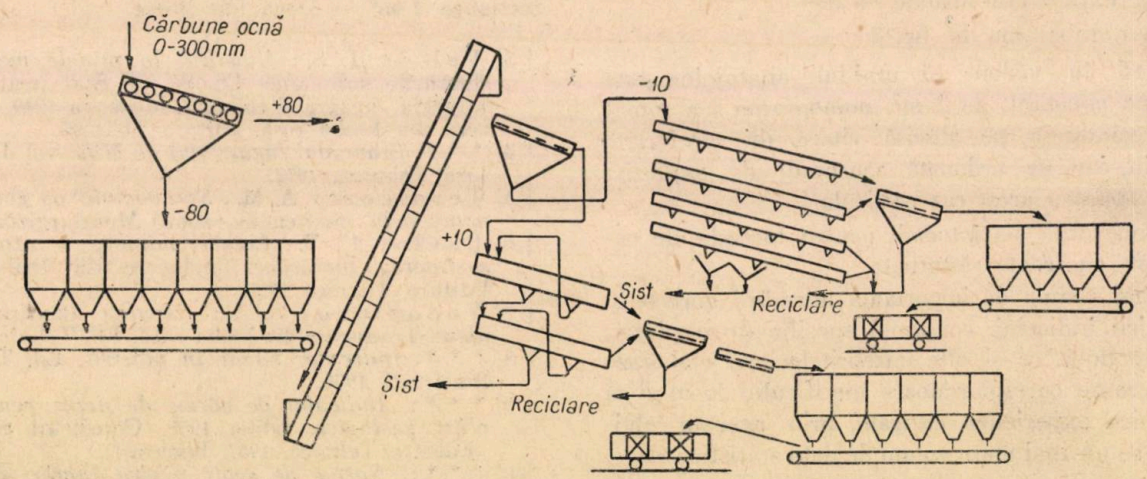



Fig. A. Circuitul cărbunelui în uzina de preparare Petrila.

*Tabela* 1

| Proba | Clasa | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | —0,5 | 0,5—3 | 3—10 | 10—20 | 20—30 | 30—50 | 50—80 | +80 |
| Siloz intrare | 8,0 | 15,0 | 19,5 | 17,0 | 10,5 | 11,5 | 12,5 | 6,0 |
| Siloz ieşire | 7,0 | 16,0 | 26,5 | 17,5 | 8,0 | 9,5 | 11,5 | 4,0 |

În afară de aceasta, cărbunele ce intră în uzina de preparare suferă şi aici o fărîmiţare, ca urmare a circulaţiei prin utilajele de sortare.

Studiul de faţă îşi propune determinarea degradării în cursul preparării şi indicarea soluţiilor pentru reducerea acestor degradări.

Făcînd analiza granulometrică a cărbunelui —80 mm brut cu o cenuşă de 30%, intrat şi ieşit din siloz, s-au obţinut rezultatele din tabela 1.

Trecînd rezultatele pe diagrama din *fig. 1* şi executînd calculele, s-a constatat o degradare de 12,4%.

La cărbunii spălați și sortați cu o cenușă de 18%, rezultatele degradării în silozuri sînt următoarele :

Pentru sortul 20—80 mm, făcînd analizele, s-au obținut datele din tabela 2, trecute în diagrama din fig. 2, și o degradare de 24,3%.

*Tabela 2*

| Proba | Clasa | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | —10 | 10—20 | 20—30 | 30—50 | 50—80 | +80 |
| Siloz intrare | 1,5 | 5,1 | 8,8 | 30 | 52,4 | 2,2 |
| Siloz ieșire | 9,3 | 9,3 | 15,7 | 37,8 | 25,7 | 2,2 |

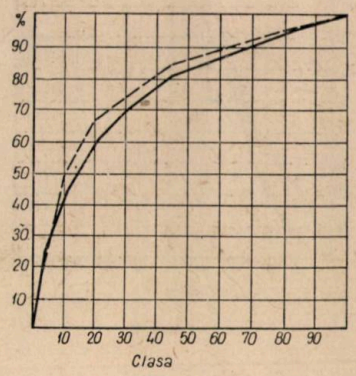


Fig. 1.

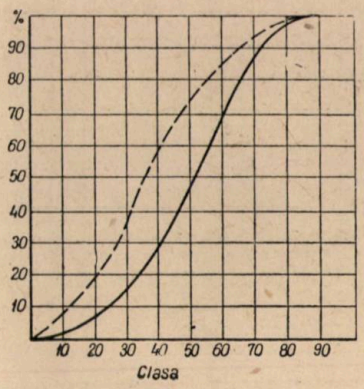


Fig. 2.

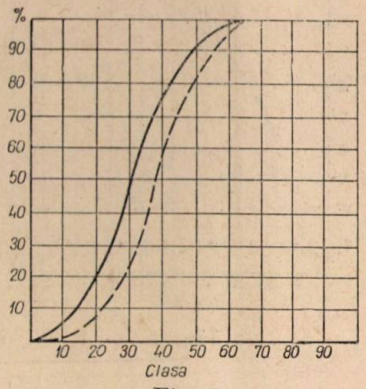


Fig. 3.

Pentru sortul 20—40 mm, s-au obținut datele granulometrice din tabela 3 și diagrama din fig. 3 și o degradare de 19,9%.

*Tabela 3*

| Proba | Clasa | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | —10 | 10—20 | 20—30 | 30—50 | +50 |
| Siloz intrare | 1,6 | 4,7 | 14,7 | 74,7 | 4,3 |
| Siloz ieșire | 8,2 | 12,9 | 24,5 | 50,9 | 3,5 |

Pentru sortul 10—80 mm, determinarea executîndu-se în căderea cărbunelui de la o înălțime de 3 m pe planșeu de beton, s-au obținut rezultatele din tabela 4 și diagrama din fig. 4 și o degradare de 10,1%.

Pentru sortul de 20—40 mm, determinarea executîndu-se prin căderea cărbunelui de la o înălțime de 3 m pe planșeul de beton, s-au obținut rezultatele din tabela 5 și diagrama din fig. 5 și o degradare 10,2%.

Executîndu-se calculul degradării la sortul 20-40 mm de la ieșirea din silozurile de cărbune spălat pînă în vagon, s-au obținut rezultatele trecute în tabela 6 și diagrama din fig. 6, care indică o degradare de 13,2%.

Această degradare destul de mare, se datorește căderii cărbunelui de pe bandă pe scocul metalic, izbirii cărbunelui în clapeta metalică de la sfîrșitul jgheabului și căderii în vagon.

De asemenea, s-a mai executat determinarea degradării cărbunelui mărunt în centrifuge cu ax vertical, unde se reduce umiditatea de la 30% la 14%. Aici degradarea o produc racletele ce curăță cărbunele de pe suprafața filtrată.

Din analizele executate s-au obținut rezultatele trecute în tabela 7, după care s-a trasat diagrama din fig. 7, indicînd o degradare de 16,5%.

*Tabela 4*

| Proba | Clasa | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | —0,5 | 0,5—3 | 3—10 | 10—20 | 20—30 | 30—50 | 50—80 |
| Inainte de cădere | 0,8 | 1,7 | 10,4 | 37,3 | 17,2 | 18,2 | 14,4 |
| După cădere | 0,9 | 2,8 | 13,7 | 33,6 | 19,3 | 17,3 | 12,4 |

*Tabela 5*

| Proba | Clasa | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | —0,5 | 0,5 | 3—10 | 10—20 | 20—30 | 30—50 | 50—80 |
| Inainte de cădere | 0,2 | 0,8 | 1,7 | 7,6 | 18,4 | 37,3 | 34,0 |
| După cădere | 0,9 | 2,8 | 4,5 | 12,2 | 18,1 | 32,1 | 29,4 |

*Tabela 6*

| Proba | Clasa | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | —10 | 10—20 | 20—30 | 30—50 | +50 |
| Siloz ieșire | 0,2 | 12,9 | 24,5 | 50,9 | 3,5 |
| Vagon | 22,3 | 7,8 | 18,4 | 50,4 | 1,0 |

La cărbunele ieşit din centrifugă s-a avut în vedere şi materialul din filtrat.

În sfîrşit, s-au analizat toate produsele obţinute în urma preparării şi s-au obţinut rezultatele trecute în tabela 8, apoi s-au cumulat aceste rezultate, obţinînd o curbă rezultantă a produsului finit.

Comparînd curba cărbunelui cu curba rezultantă a produsului finit (tabela 9 şi diagrama din fig. 8), se obţine o degradare totală în cursul preparării de 29,6%.

cauza cărbunelui mărunt pe care îl conţine, ceea ce creează o structură mai compactă a măririi lui. De asemenea, în silozurile de bruţi, din cauza umidităţii cărbunelui mărunt, acesta se lipeşte de siloz şi în felul acesta cărbunele introdus nu cade pe pereţii de beton ai silozului, ci pe patul format de cărbunele mărunt.

2. Din alura diagramelor se vede că cărbunele preparat prezintă o degradare mai pronunţată în intervalul mijlociu de granulaţie, de exemplu la sortul

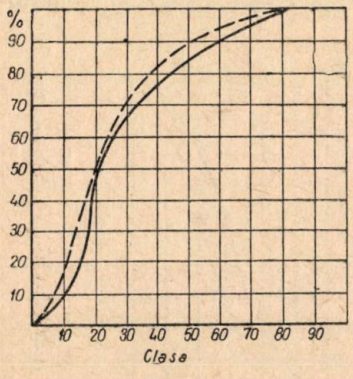



Fig. 4.

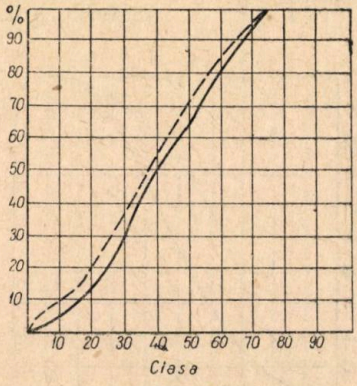



Fig. 5.

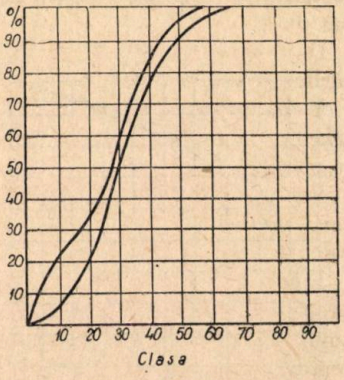



Fig. 6.

*Tabela 7*

| Proba | Clasa | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0,5 | 0,5—1 | 1—2 | 2—3 | +3 |
| Intrare centrifugă | 12,2 | 22,1 | 34,8 | 22,4 | 8,5 |
| Ieşire centrifugă | 21,4 | 23,0 | 32,5 | 17,5 | 5,6 |

20—80 mm (diagrama din fig. 2) degradarea maximă este în intervalul 30—60 mm, sau la sortul 20—40 mm (diagrama din fig. 3) în intervalul 25—35 mm ; aceasta, deoarece cărbunele mărunt se degradează mai puţin, iar cărbunele din limita superioară a claselor fiind în cantitate mică degradarea lui nu influenţează sensibil datele analizei.

3. Cărbunele spălat prezintă o degradare mai ridicată din următoarele cauze :

*Tabela 8*

| Proba | Clasele | | | | | | | | % cen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | —0,5 | 0,5—3 | 3—10 | 10—20 | 20—30 | 30—50 | 50—80 | +80 | |
| Slam flotat | 92,9 | 7,1 | | | | | | | 17,0 |
| — 10 spălat normal | 6,8 | 42,1 | 43,1 | 8,0 | | | | | 19,0 |
| — 10 spălat special | 3,6 | 46,2 | 41,0 | 9,2 | | | | | 8,0 |
| — mixt | 13,6 | 47,8 | 34,3 | 4,3 | | | | | 44,0 |
| 3—16 spălat normal | 0,6 | 11,1 | 48,0 | 40,4 | | | | | 16,0 |
| 16—20 „ „ | 0,2 | 1,1 | 7,4 | 64,0 | 27,3 | | | | 16,0 |
| 10—20 „ „ | 0,3 | 1,4 | 6,2 | 55,4 | 36,7 | | | | 16,0 |
| —20 „ „ | 5,0 | 21,4 | 27,0 | 44,4 | 2,2 | | | | 17,5 |
| 20—40 „ „ | 0,6 | 2,0 | 15,5 | 20,3 | 13,1 | 48,5 | | | 17,0 |
| 20—80 „ „ | 0,1 | 0,4 | 1,3 | 11,9 | 22,2 | 33,9 | 26,8 | 3,4 | 17,0 |
| 10—80 „ „ | 0,2 | 2,4 | 8,8 | 21,7 | 22,8 | 28,4 | 15,5 | 0,4 | 17,0 |
| —80 „ „ | 5,6 | 15,7 | 12,7 | 24,9 | 15,8 | 13,6 | 10,1 | 1,6 | 17,0 |

*Tebela 9*

| Proba | Clasele | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | —0,5 | 0,5—3 | 3—10 | 10—20 | 20—30 | 30—50 | 50—80 | +80 |
| Intrare preparaţie | 12,8 | 15,9 | 19,7 | 16,5 | 10,3 | 10,8 | 11,5 | 2,5 |
| Ieşire preparaţie | 11,6 | 23,9 | 20,9 | 18,9 | 9,6 | 9,6 | 4,8 | 0,7 |

Din studierea şi interpretarea rezultatelor expuse mai sus, se pot trage următoarele concluzii :

1. Cărbunele brut neciuruit prezintă o degradare mai redusă (în comparaţie cu cărbunii spălaţi) din

— a căderii în silozurile de cărbune spălat, cărbunele căzînd direct pe beton ;

— cărbunele spălat sorturi fiind ciuruit nu mai conţine materialul mărunt ; masa cărbunelui are o struc-

tură mai puțin compactă, deci este mai expus degradării.

Pentru reducerea degradării cărbunilor se propun următoarele soluții tehnice.

I. Confecționarea de jgheaburi spirale pe care să se introducă cărbunele din silozuri, atît la cărbunii bruți cît și la spălați.

II. Căptușirea stocurilor metalice la partea lor finală cu cauciuc.

III. Evitarea golirii completă a silozurilor, pentru ca cărbunele să cadă de la înălțime mai mică, pe un pat de material.

IV. Să se lucreze cu jgheaburile de încărcare a cărbunilor în vagoane în permanență pline.

V. La primele încărcături cu cărbune în vagoane jgheaburile de încărcare să fie lăsate cît mai aproape de podeaua vagonului.

Pentru a vedea avantajele economice ale reducerii degradării cărbunelui s-a aplicat următorul calcul.

Luînd rezultatele din tabela 9, în care avem procentele pe clase ale materiei prime și produsului finit, și ținînd seama că fiecare clasă corespunde prin aproximație unui produs finit, s-a calculat un preț mediu al materiei prime și produsului finit folosind :

pentru prețul clasei — 0,5 : prețul șlamului
„ „ „ 0,5—3 „ cărbunelui centrifug
„ „ „ 3—10 „ cărb. 0—10 normal
„ „ „ 10—20 „ „ 10—20 „
„ „ „ 20—30 „ „ 20—40 „
„ „ „ 30—50 „ „ 20—40 „
„ „ „ 50—80 „ „ 20—80 „
„ „ „ +80 „ „ bloc

Din compararea celor două rezultate obținute deducem că din cauza degradării avem o pierdere de 8,8 lei/t, adică în cazul reducerii degradării la zero am avea o economie de 8,8 lei pe tona de cărbune.

În condițiile tehnice este imposibilă reducerea la zero a degradării, dar chiar prin reducerea ei numai în proporție de 25%, lucru pe care-l considerăm posibil, am avea o economie de 2,2 lei/t sau circa 1,5% din prețul cărbunelui.

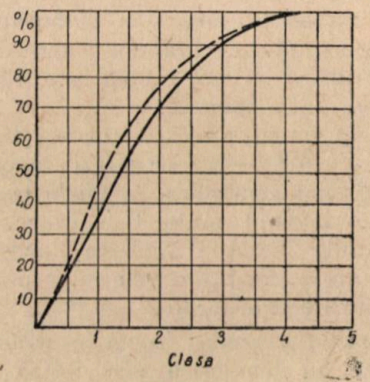



Fig. 7.

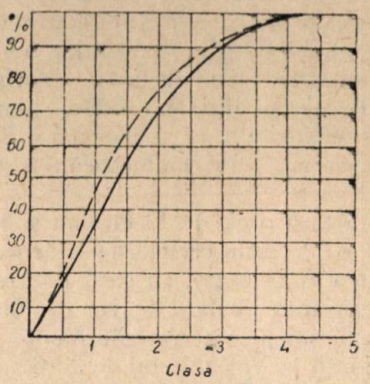



Fig. 8.

Pentru realizarea propunerilor în vederea evitării degradării cărbunilor în instalațiile de preparare trebuie făcute studii de detaliu și alese soluțiile cele mai ieftine și eficace.

Executarea acestor studii și realizarea măsurilor preconizate sînt de durată, însă cu ajutorul lor vom obține treptat îmbunătățirea situației.

---

*În revista* **„Lupta de clasă"** *Nr. 4/1959 a apărut articolul tov. prof. ing.* **Ștefan Bălan,** *vicepreședinte al Consiliului Central ASIT, cu titlul:* **Pentru progresul tehnico-științific în economia națională.**

# Cîteva aspecte legate de aplicarea perforajului umed în mine

Dr. Gheorghe Nadudvary

Dintre metodele care s-au elaborat cu scopul de a reduce gradul de prăfuire a aerului din mine, perforajul umed cu apă simplă este, fără îndoială, metoda cea mai răspîndită.

Perforajul umed s-a extins la noi în țară începînd cu anii 1948—49, iar astăzi acest procedeu se află complet generalizat în unele regiuni, ca de exemplu în bazinul minier Baia Mare. Rezultatele bune obținute fac ca extinderea acestei metode, peste tot unde condițiile tehnice o permit, să fie o necesitate de prim ordin.

Numeroasele cercetări făcute în străinătate și la noi în țară au demonstrat eficacitatea perforajului cu apă.

Astfel, Concearova și Medvedovscaia (1950) au găsit o eficiență de 51—63%, în comparație cu perforajul uscat, în timp ce cercetările mai noi făcute de Smealianschi, Pic, Heifitz, Baron, Galkina, Snejko, Olenik și alții au arătat pentru această metodă o eficacitate ce depășește 85—90% în ambele expresii, atît conimetrică cît și gravimetrică.

La noi în țară prof. dr. L. Prodan și colaboratorii săi (1952—53), prin cercetările făcute la minele din regiunea Baia Mare, au găsit pentru perforajul umed o eficiență de 90,1%, iar dr. B. Barhad și colaboratorii săi prin cercetările făcute au determinat o eficiență în Valea Jiului de 98,6% în expresie gravimetrică și 98,1% în expresie conimetrică.

Datorită acestei reduceri considerabile a scăpărilor de praf rezultat de la perforarea găurilor de mină, contribuția acestei operații la poluarea aerului din mină a scăzut de la 85% (Pic, Baron) la un procent mult inferior celui produs de alte operații, ca de exemplu rostogolirea sau explodarea.

Deși ar fi de o importanță practică însemnată, totuși literatura de specialitate nu dă indicații asupra procentului real care să indice contribuția perforajului umed la prăfuirea generală a minei. Ing. Chira într-o lucrare a sa, luînd ca bază media numărului de particule de praf ce s-au găsit în aer la diferite operații, a evaluat această contribuție la 11,4%. Avînd în vedere că în acest calcul nu a intrat durata diferitelor operații, cum și volumul ce-l ocupă operația respectivă, în ansamblul activității subterane, procentul indicat nu poate corespunde realității.

Dr. B. Barhad, într-un articol apărut în 1957, a încercat să arate situația reală cu ajutorul conioprofesiogramelor pentru mineri, care țin cont atît de concentrația pulberilor, cît și de durata operațiilor respective. În conioprofesiograme nu se exprimă însă aportul operației respective la prăfuirea generală a minei și nu se cuprind operații importante coniogene, ca explodarea.

O evaluare exactă din care ar reieși eșalonarea justă a operațiilor din subteran după importanța lor, din punct de vedere al paluării atmosferei minei, în condițiile perforajului umed, ar avea ca efect o gradare a eforturilor în acțiunea pentru combaterea prafului.

Revenind la perforajul umed cu apă simplă și la cantitatea de praf ce scapă încă în aer după aplicarea lui, aceasta a fost evaluată de diferiți autori după cum urmează:

Gonciarova și Medvedovskaia dau între 1 883 și 2 390 part/cm$^3$ aer, respectiv 27—38 mg/m$^3$; Smilovici, în bazinul Donețului, indică valori coniometrice în jurul a 3 000 part/cm$^3$ aer; prof. dr. Prodan și colaboratorii — între 575 și 3450 part/cm$^3$, dr. B. Barhad și colaboratorii — între 257 și 272 part/cm$^3$ aer, iar subsemnații am obținut, în condiții experimentale, între 622 și 1 440 part/cm$^3$ aer.

Aceste cifre arată evident că, cu toată eficiența însemnată a perforajului umed în comparație cu cel uscat, totuși cantitatea de praf rămasă este destul de însemnată, fiind peste limitele nocivității.

Variațiile relativ mari ale concentrațiilor de praf, găsite de diverși autori, se explică, pe lîngă metodele diferite de recoltare și analiză a prafului, prin condițiile locale diferite, în special aerisirea locului de muncă, prin calitatea rocii, condițiile de microclimat, numărul, adîncimea și orientarea găurilor, viteza de forare, utilajul folosit, calitatea și consumul de apă de foraj etc.

În ultimul timp, studiindu-se mai ales în U.R.S.S. condițiile de aplicarea perforajului umed s-a ajuns la concluzia că eficiența maximă în reducerea prăfuirii se poate obține numai în condiții de normalizare strictă a acestui procedeu.

Ca rezultat al cercetărilor întreprinse în această direcție, Comisia de Combatere a Silicozei de pe lîngă Academia U.R.S.S. a elaborat normele de aplicarea perforajului umed, norme care sînt expuse de L. I. Baron în lucrarea sa: „Profilaxia silicozei și antracozei în lucrările miniere".

Prin aceste norme se precizează, în primul rînd, condițiile pe care trebuie să le îndeplinească apa utilizată la foraj, și anume: să fie curată, fără suspensii; să nu fie acidă, sau poluată bacteriologic și să aibă o duritate cît mai mică în vederea aplicării tensioactivelor umectante. (În normele sovietice sînt arătate modalitățile tehnice prin care se pot realiza aceste condiții ale apei).

În privința aprovizionării cu apă a perforatoarelor se dă precădere celei centrale și se arată atenția ce trebuie acordată rețelei de distribuție pînă la perforator.

În norme sînt preconizate condițiile în care trebuie să se facă utilizarea apei pentru a obține rezultate optime. Din acest punct de vedere, sînt relevate îndeosebi:

— importanța prustulitului umed, deci începerea perforării abia cîteva secunde după deschiderea robinetului de apă, precum și oprirea apei la cîteva secunde după încetarea perforării și

— necesitatea reglării precise a consumului de apă. Cercetările lui A. A. Kekin au demonstrat că, cu cît consumul de apă creşte de la 1—2 l/min spre 5—6 l/min reţinerea prafului este mai bună (fig. 1).

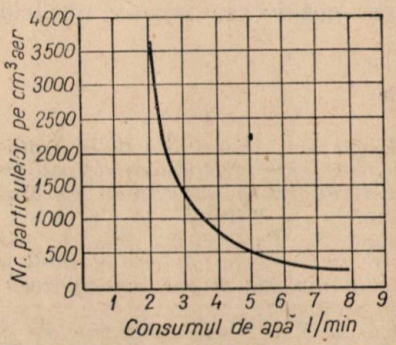



Fig. 1. Scăderea gradului de prăfuire în funcţie de creşterea consumului de apă la perforare (după Kekin).

Legată de consumul de apă, reţinerea prafului, prin umezirea la nivelul fundului găurii, depinde şi de numărul şi situaţia prin care apa iese, la acest nivel, din sfredel.

În privinţa perforajului umed axial — forma cea mai răspîndită atît în U.R.S.S. cît şi la noi —, normele sovietice prevăd raportul ce trebuie să existe între presiunea apei şi a aerului comprimat, calibrul şi construcţia sistemului de conducere a apei în interiorul perforatorului, precum şi alte condiţii tehnice care se referă la construcţia şi întreţinerea perforatoarelor.

Forma cea mai răspîndită a ventilaţiei mecanice la minele noastre este aceea locală, de aspiraţie, realizată prin tuburi de aeraj conduse pînă la oarecare distanţă de locul de muncă. Prin acest mijloc se obţin rezultate bune şi în ceea ce priveşte reducerea prafului la locul de muncă, în cazul perforajului umed. L. I. Baron are totuşi oarecare rezerve faţă de acest fel de ventilaţie, arătînd posibilitatea de recirculare a aerului, fie la acelaşi sau la alt loc de muncă. Este prin urmare pripit a se trage concluzia că prin acest fel de ventilaţie problema prafului la perforaje este rezolvată şi că deci nu este nevoie de aplicarea unor metode care să reţină praful chiar la locul lui de formare, cum ar fi folosirea tensioactivelor umectante.

În această privinţă L. I. Baron a arătat că „întrebuinţarea umectanţilor la lucrările de perforare poate fi considerată ca un procedeu de mărire suplimentară a eficacităţii perforajului umed normalizat, în reducerea prafului, care în actuala etapă, alături de ventilaţia activă, constituie mijlocul principal de luptă contra pulberilor din mină, periculoase din punct de vedere al silicozei. Cu toate că în majoritatea covîrşitoare a cazurilor, rezultatul utilizării adaosurilor de umectanţi poate micşora gradul de prăfuire cu numai cîteva miligrame (şi nu cu cîteva sute de miligrame cum se petrec lucrurile la trecerea de la perforajul uscat la cel umed), efectul obţinut nu poate fi nicidecum considerat de mică importanţă.

Trebuie avut în vedere că cu cît ne apropiem de normele sanitare, continuarea diminuării gradului de prăfuire devine în mod inevitabil din ce în ce mai complicată şi mai dificilă, necesitînd ridicarea considerabilă a tehnicii în exploatările miniere".

De asemenea, L. I. Baron a arătat că normalizarea perforajului umed nu numai că nu poate atinge eficienţa utilizării umectanţilor, ci este chiar o premisă că aceşti umectanţi să poată fi aplicaţi cu succes :

„Experienţele industriale au dovedit în mod convingător că normalizarea procesului de perforare umedă este o premisă absolut indispensabilă pentru întrebuinţarea eficientă a umectanţilor" şi mai departe : „cînd procesul de spălare axială nu este normalizat, este posibil ca întrebuinţarea umectanţilor să aibă un efect imperceptibil, sau chiar să ducă la o creştere a gradului de coniotizare a aerului în abataj".

În această privinţă, sînt cît se poate de sugestive experienţele lui A. A. Kekin, făcute cu umectantul DB, ale căror rezultate sînt redate în graficul din fig . 2.

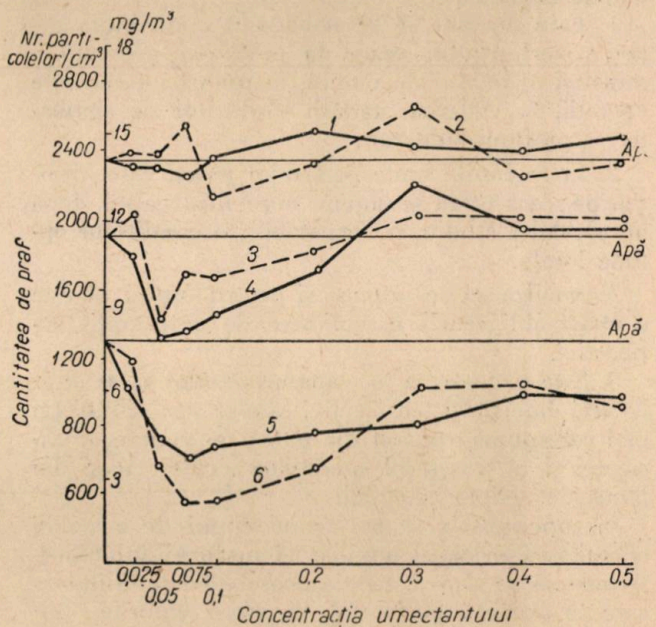



Fig. 2. Eficienţa umectantului „DB" (după Kekin) :
——— perforare cu apă simplă ;
—o— perforare cu ados „DB" exprimat gravimetric ;
---o--- perforare cu adaos „DB" exprimat conimetric ;
*1—2* eficienţa în caz de perforaj axial nenormalizat ;
*3—4* eficienţa în caz de perforaj axial normalizat ;
*5—6* eficienţa în caz de perforaj lateral normalizat.

Din acest grafic rezultă că umectantul a dat rezultate numai în condiţii de riguroasă normalizare a perforajului umed şi că nereuşita aplicării unor umectanţi poate proveni de la utilizarea acestora în concentraţii prea mari. De asemenea, rezultă că utilizarea corectă a unor umectanţi poate duce la scăderi mari ale gradului de prăfuire a locului de muncă, în timpul perforării.

Dintre umectanţii tensioactivi cei mai cunoscuţi şi mai studiaţi sînt săpunurile naftenice şi umectan-

ţii neionogeni sovietici O.P. şi D.B.

Cu săpunuri naftenice s-au putut obţine reduceri de aproximativ 50% ale prafului faţă de perforajul umed (Goncearova, iar la noi prof. dr. L. Prodan, şi dr. B. Barhad). Neajunsul săpunurilor naftenice este că ele se pot aplica numai în apă cu duritate pînă la 2° germane, în timp ce umectanţii neionogeni O.P. şi D.P. se pot aplica cu aceeaşi eficacitate de 50% în orice condiţii de duritate a apei (Galkina, Baron). Umectanţii neionogeni nu ne stau însă la dispoziţie.

În ultimul timp, atît la noi cît şi în străinătate, s-au încercat substanţe tensio-active pe bază de bentonită. G. H. Baldini a obţinut în Italia o reducere a prăfuirii la perforaj cu 50%. Colectivul nostru de la Cluj, lucrînd cu o substanţă pe bază de bentonită, a obţinut în condiţii experimentale unele rezultate promiţătoare. Cu anumite puneri la punct tehnice, această substanţă, care ne stă la dispoziţie în cantităţi suficiente şi la un preţ redus, ar putea avea la noi perspective frumoase de aplicare.

Pe baza celor de mai sus se pot trage următoarele concluzii :

1. Este necesar să se stabilească contribuţia reală a perforajului umed în prăfuirea generală a minei şi a locului de muncă, în raport cu celelalte operaţii, în vederea gradării eforturilor de combatere a prafului subteran.

2. În regiunile unde perforajul umed este introdus pe scară largă se impune normalizarea lui, după un prealabil studiu, pentru stabilirea condiţiilor optime locale.

Normalizarea se impune şi pentru faptul că este o etapă obligatorie în aplicarea de umectanţi tensioactivi.

3. Este necesar ca în etapa următoare să se aplice acei umectanţi tensioactivi care se vor dovedi cei mai corespunzători atît din punct de vedere al eficienţei şi al adaptării condiţiilor locale, cît şi din punct de vedere economic.

În experienţele ce se fac cu scopul de a stabili eficacitatea oricărui auxiliar al perforajului umed, trebuie să se dea o atenţie deosebită condiţiilor în care se execută perforajul, deoarece valorile obţinute la prăfuirea aerului de la locul de muncă servesc drept test pentru celelalte metode. Variaţiile relative mari ale prăfuirii, obţinute în diferite condiţii de aplicare a perforajului umed, pot influenţa în sens pozitiv sau negativ rezultatele comparative.

**Bibliografie**


[1] Baldini G.: *Aplicabilita della bentonite quale agente floculante perdiminuare la polverozita degli ambienti di lavoro sotterranei.* La Medicina del Lavorro, nr. 6—7/1956.

[2] Barhad B., Petrescu Sarf: *Condiţii de prăfuire în lucrările miniere în steril şi cărbune ca factor etiologic al pneumocaniozelor.* Rev. de Igienă, nr. 1/1957.

[3] Baron I. L.: *Unele probleme ale combaterii silicozei şi antracozei în minele de cărbuni.* Ghighiena i Sanitaria, nr. 8/1956.

[4] Baron L. I.: *Conferinţa asupra rezultatelor obţinute prin folosirea umectanţilor pentru combaterea prafului în mine.* Ghighiena i Sanitaria, nr. 8/1952.

[5] Baron L. I.: *Profilaxia silicozei şi antracozei în lucrările miniere.* Moscova, Ugletehizdat, 1954

[6] Daniello L., Cupcea S., Prodan L.: *Silicoza şi silico-tuberculoza,* Bucureşti, E.S., 1953.

[7] Galkina K. A.: *Eficacitatea metodelor de evitare a prafului în cursul forării umede în minele de cărbune din Dombas.* Ghighiena i Sanitaria, nr. 4/1955.

[8] Gonciarova, Medvedovskaia: *Eficacitatea măsurilor de combatere a prafului la lucrările subterane în minele din regiunea Krivoirog.* Ghighiena i Sanitaria, nr. 10/1949.

[9] Heifitz S. I.: *Imbunătăţirea condiţiilor de igiena muncii în mine,* Bucureşti, E.S., 1949.

[10] Pic T.D.: *Silicoza şi profilaxia ei în industria minieră.* Medghiz, Moscova, 1949.

[11] Lupşa M., Ştefănescu L., Nicolau A., Pigui I.: *Problema depistării şi combaterii silicozei în Valea Jiului.*

[12] Prodan L.: *Metode tehnico-sanitare pentru combaterea pulberilor în subteran.* Conferinţa pe ţară în problema silicozei, Călimăneşti, aprilie 1957.

[13] Prodan L. şi colaboratorii: *Eficacitatea perforajului umed în prevenirea silicozei la mineri,* Revista de igienă, nr. 4/1954.

[14] Sacikov A. P.: *Forarea găurilor în mine cu pulvocaptorul Nigrizoloto U.S.P.N„ 5,* Ghighiena i Sanitaria, 11/1955.

[15] Smelianski Z. B.: *Rezultate în profilaxia silicozei la lucrările de săpare a galeriilor subterane,* Ghighiena i Sanitaria, nr. 12/1951.

# O metodă practică de punere în producție a sondelor de ape minerale

Ing. M. Brătescu și ing. R. Molnar-Amărăscu

În explorările care se execută în vederea valorificării de noi surse de ape minerale, se folosește din ce în ce mai frecvent forajul hidraulic rotativ, în locul forajului uscat manual sau mecanic.

Preferința acestui sistem de foraj este dictată de avantajele pe care el le prezintă și anume:

— viteză mare de avansare;

— posibilitatea pe care o oferă sistemul de a străbate în timpul forajului, fără a fi obligat a le tuba, strate de apă ascensională sau chiar eruptivă (arteziană);

— posibilitatea obținerii unui profil litologic complet și precis, fie printr-un foraj realizat prin carotaj continuu, fie prin foraj normal cu preluare de probe din stratele caracteristice, ambele completate cu un profil electric al întregii stratificații, străbătută prin foraj.

În afară de avantajele menționate, se mai adaugă și faptul că la adîncimi peste 50 m — ceea ce este în general cazul sondelor de ape minerale — forajul uscat manual devine foarte anevoios, iar cel uscat mecanic are un randament scăzut.

Introducerea sistemului hidraulic rotativ la forajul sondelor de ape minerale și în general la forajul sondelor de apă a întîmpinat rezistențe mari din partea vechilor specialiști în forajul acestui tip de sonde, cu sistem uscat. Obiecțiunea principală care se aducea sistemului hidraulic rotativ consta în faptul că orizonturile de apă nu puteau fi identificate cu precizia necesară în această ramură și din această cauză, sonda putea fi total compromisă.

A doua obiecțiune era că, întrucît orizonturile de apă nu au presiuni de importanța acelora ale stratelor de țiței, decolmatarea stratelor de apă, după terminarea forajului și deci punerea în producție a sondei, s-ar fi făcut cu mare greutate, sau nu s-ar fi putut face niciodată.

După primele încercări făcute totuși în acest domeniu — care în adevăr au arătat oarecare greutăți — s-a ajuns la realizarea producției din stratele de apă potabilă sau industrială, naturală sau minerală, prin sistemul de foraj hidraulic rotativ. Se poate spune astăzi că în afară de sondele de mică adîncime, pentru studiu, unde montarea și menținerea pe locație timp prea îndelungat a unei instalații de foraj rotativ nu este indicată, marea majoritate a sondelor de apă, ce constituie surse de alimentare cu apă potabilă sau industrială, se sapă prin sistemul hidraulic rotativ, folosind tehnologia forajului sondelor de petrol.

Cu privire la noua metodă de punere în producție a sondelor de ape minerale, încercarea a fost făcută la sonda nr. 1/1956 din stațiunea balneară Buziaș. Această stațiune folosește în tratamentul balnear ape minerale carbogazoase, cu mineralizația totală maximă de 5,5 g/l și cu un conținut de $CO_2$ ce poate atinge 2,4 g $CO_2$ la litru. Sînt ape bicarbonatate, clorosodice, feruginoase și carbogazoase, legate de depozitele nisipoase ale panonianului, care caracterizează întreaga regiune acoperind fundamentul cristalin. Depozitele panonianului în această regiune sînt aproape orizontale. Extinderea lor pe suprafețe mari explică de ce apele carbogazoase de tip Buziaș pot fi identificate la zeci de kilometri distanță de această stațiune.

Sonda nr. 1/1956, o sondă de studiu a Institutului de Balneologie al Ministerului Sănătății și Prevederilor Sociale este amplasată la cota 122.28, la cca. 200 metri distanță de „Băile Feruginoase" pe care le alimentează în prezent și la cca. 715 m distanță de cea mai veche sondă a stațiunii, denumită „Anton I".

Forajul a fost executat cu o instalație compusă din: sondeuză KAM-500, 2 pompe tip UMT, 2 motoare tip KD-35, turlă metalică de 16 m înălțime, cap de 10 t, prăjini de foraj ø 60 mm, toate de fabricație românească.

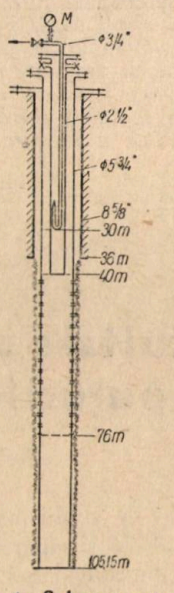
Forajul s-a executat prin carotaj continuu, cu freza ø 147 mm și lărgită apoi cu sapa corespunzătoare, necesară diametrului de coloană, ce urma să se tubeze: 320 mm. pentru coloana: Ø 5/8" și 220 mm pentru coloana: Ø 5 3/4".

Sonda a traversat pînă la adîncimea de 5,5 m depozite quaternare: soluri vegetale și formațiuni de terasă. Între 5,50—77,78 m au fost străbătute depozitele panonianului, formate din argile negricioase, nisipuri micacee, începînd cu nisipuri medii și pînă la nisipuri foarte fine curgătoare, nisipuri cu pietrișuri, argile nisipoase, cu intercalații mai rare de gresii silicioase.

La 77,78 m sonda a intrat în depozitele cristaline aparținînd mezo-katazonei, caracterizate prin șisturi biotitice, pînă la paragneisuri, cu granat și silimanit și cu intercalațiuni concordante de cuarț.

Între 15—19 m sonda a întîlnit un prim orizont de ape, ușor mineralizate, legat de intercalațiunile de nisipuri cu pietriș întîlnite pe acest interval.

Între 19—35 m au fost străbătute alte intercalațiuni nisipoase, de care este legat un al doilea orizont de ape minerale, neartezian, cu un debit și o mineralizație redusă. Această porțiune a fost greu străbătută din cauza pierderii masive de noroi și a dărîmării pereților. Printr-un tratament adecvat al noroiului s-a reușit în cele din urmă să se străbată aceste orizonturi, care au fost izolate printr-o coloană ermetică: ø 8 5/8", fixată la adîncimea de 36 m și cimentată pînă la suprafață.




Fie. 1. Schema punerii în producție prin gazlift cu $CO_2$ a sondei nr. 1 Buziaș

Figura 2. Manifestarea sondei nr. 1 Buziaș după injectarea de $CO_2$ în coloana de extracție.

Între 40,50 și 75,78 m sonda a străbătut un pachet de strate, alcătuite din nisipuri foarte fine, curgătoare. De aceste nisipuri este legat orizontul de ape minerale carbogazoase de debit mare și cu mineralizație de 5,5 g/l. La traversarea acestor straturi, din cauza debitului și a presiunilor, care amenințau să asvîrle noroiul din gaura de sondă, a trebuit să se procedeze la recondiționarea noroiului, prin îngreunarea lui cu barită, pînă s-a obținut o densitate de 2,2.

După terminarea forajului, sonda a fost tubată cu o coloană de exploatare de: ø 5 3/4" pînă la talpă (101,15 m), perforată pe porțiunea 40—76 m, cu găuri de $\phi$ 3 mm. Drept coloană de extracție s-a introdus în coloana de 5 3/4" o coloană din tubing $\phi$ 2 1/2", pînă la intrarea în perforaturile coloanei $\phi$ 5 3/4", respectiv pînă la adîncimea de 40 m. Etanșarea între coloana de exploatare și coloana de extracție, s-a făcut printr-o flanșă dublă, redusă de la 5 3/4" la 2 1/2" tubing (fig. 1).

S-a montat la gura puțului, la unul din cele trei ștuțuri ale flanșei duble, care corespunde în spațiul inelar dintre cele două coloane, un teu și două supape de reținere: una în legătură cu împingerea pompei de noroi și cealaltă — în lipsă de motocompresor — cuplată la o baterie de butelii de $CO_2$, singura sursă de gaze comprimate, de care se dispunea.

S-a început înlocuirea noroiului de săpat de la puț, cu apă curată; sonda neprezentînd nici un simptom de manifestare, s-a spălat cu apă, făcîndu-se circulație, atît directă cît și indirectă, pe o lungime de 10—12 m a perforaturilor, timp de 48 ore.

După acest timp, neobservîndu-se nici o ameliorare în tendința de manifestare a sondei, s-a trecut la înlocuirea apei cu un amestec de: apă + bioxid de carbon. Deși presiunea gazului $CO_2$ din butelie era suficientă (30 at) pentru a se putea executa o asemenea operație (presiunea de lucru era de 8—10 at), din cauza debitului insuficient ce se putea obține din butelii, sonda a început să se manifeste prin erupții intermitente (dopuri de lichid cu gaze și dopuri de gaze cu picături de apă). În această situație, s-a căutat o metodă care să realizeze efectul de vacuum în coloana de extracție, de tipul acelora care se realizează prin pistonare, urmînd ca ulterior erupția să fie ajutată printr-o gazliftare, cu posibilitățile ce le aveam la îndemînă.

În acest scop s-a întrodus în interiorul coloanei de extracție (a tubingului de 2 1/2") o coloană formată din țeavă de conductă de ø 3/4", al cărei capăt inferior era încovoiat la 180°, în forma unei lulele, pînă la adîncimea de cca. 30 m. În partea superioară a acestei coloane, la suprafață, etanșarea între coloana de extracție și coloana de$\phi$ 3/4" era realizată printr-o flanșă suprapusă pe flanșa tubingului și în care se afla sudat un niplu de 1", în care se înșuruba ultima mufă a coloanei de ø 3/4". La exterior, niplul era legat prin intermediul unui ventil, la o baterie de butelii cu $CO_2$, de o parte, și de altă parte la un manometru.

S-a dat drumul gazelor în sondă prin această coloană, dirijîndu-se erupția prin tubing-ul de 2 1/2" și apoi prin ștuțul lateral de 2 ", cu ventil pentru scurgere. După cîteva ore de încercări, modificînd poziția lulelei în coloana de extracție (ca adîncime) sonda a început să se manifeste (fig. 2). S-a continuat cu injectarea de $CO_2$, ajutîndu-se erupția prin reducerea greutății coloanei de lichid de deasupra lulelei, realizînd, astfel, o gazliftare cu injectarea gazelor într-un punct oarecare, în interiorul coloanei de extracție. După un timp de cca. 12 ore, sonda nu a mai avut nevoie de gazliftare și injecția a fost oprită. Deoarece sonda nu se curățase complet și continuau să apară pe tubing dopuri de nisip, care întrerupeau erupția din cînd în cînd, se injecta în aceste împrejurări din nou $CO_2$ — gaz din butelii, pînă cînd sonda a intrat, după cca. două săptămîni, în regim normal de erupție.

Conducta de injectare — cu luleaua de la partea inferioară — poate fi lăsată definitiv în sondă, pentru ca, în caz de eventuală oprire a sondei, să se poată face o nouă injecție, aducînd numai butelii de $CO_2$ la sondă și făcînd legătura la conducta de 1", înaintea ventilului.

În cazul sondei nr. 1/1956 Buziaș s-au folosit pentru punerea în producție un număr de 20 butelii de bioxid de carbon. O asemenea butelie are un conținut de 20 kg $CO_2$ (capacitate utilă), la o presiune de 30 at.

Sonda a fost pusă în producție cu un debit inițial de 240.000 litri în 24 ore.

Metoda expusă mai sus, considerăm că poate fi aplicată cu succes, prin generalizare la toate sondele de ape minerale, forate cu sistem hidraulic rotativ, de adîncimi relativ mici (pînă la cca. 200 m), avînd în vedere debitul redus de gaze, care poate fi manipulat cu butelii de $CO_2$.

Metoda se poate aplica în special la sondele ce traversează orizonturi slab cimentate și care reclamă o colmatare serioasă, în vederea străbaterii lor (Buziaș, Lipova, Malnaș, Tinca etc.).

---

*Note*

# Experiența și rezultate obținute în Republica Populară Polonă la săparea puțurilor după procedeul cu congelare

Ing. Eugen Visky

Programul de lucru al călătoriei de studii întreprinsă în R.P.P. a cuprins între altele și studierea săpării puțurilor după procedeul cu congelare.

Întreprinderile carbonifere vizitate în R.P.P. fac parte din marele bazin carbonifer al Sileziei de Sus.

Acest bazin carbonifer în suprafață de circa 6.500 km$^2$ dispune de o rezervă geologică de cărbune pînă la o adîncime de 1.000 m de circa 118,9 miliarde tone, fiind astfel cel mai bogat bazin carbonifer al Europei.

Formațiunile geologice ale acestui bazin purtătoare de straturi de cărbuni formează — de jos în sus — următoarele trei grupe principale:

a) grupa de strate de Ostrau (Randgruppe);
b) grupa de strate Sattel-floetz (Sattelgruppe);
c) grupa de strate Karvin (Muldengruppe).

Paralel cu latura vestică a bazinului, o linie de dislocație cu direcția Gleiwitz-Orlau desparte bazinul în două părți: în partea vestică, care conține strate de cărbune numai din grupa Ostrau (Randgruppe), și în partea estică, care prin anticlinalul Zabrze-Myslowitz este împărțit în două cuvete: a) în cuveta Beuten (partea de nord) și b) în cuveta Orzesch (partea de sud).

În ambele cuvete, se găsesc grupele de strate Sattelfloetz (Sattelgruppe) și Karvin (Muldengruppe), afară de zona marginală, unde acestea au

fost erodate şi unde nu se găsesc decît stratele de cărbune din grupa Ostrau (Randgruppe). Rezervele de cărbune din cuvetele Beuten şi Orzesch se găsesc grupate în trei pachete mai importante (la circa 300-600 şi 900 m adîncime), conţinînd în partea vestică 124 de strate de cărbune, cu o grosime totală de 170 m, iar în partea estică a cuvetelor 30 de strate de cărbune cu o grosime totală de 62 m.

Pachetul inferior de cărbune din partea vestică a bazinului este aşezat pe formaţiunile geologice ale Devonianului, iar partea estică pe formaţiunile Carboniferului inferior.

În cea mai mare parte formaţiunile geologice ale acestor cuvete sînt acoperite de depozitele mai noi, mezozoice şi terţiare, ale flişului carpatic, compuse din marne conglomerate, gresii şi nisip curgător.

În unele părţi ale bazinului, între Carbonifer şi Terţiar se găsesc intercalate strate de Buntsandstein şi Muschelkalk.

Aceste depuneri ale Triasului sînt pline de caverne. Ele au prilejuit formarea de imense bazine subterane de apă, care au produs şi produc dificultăţi serioase în executarea construcţiilor miniere subterane.

Conţinutul mare de apă al formaţiunilor geologice însoţitoare şi acoperitoare a straturilor de cărbune, din unele regiuni miniere ale bazinului, a făcut ca săparea puţurilor principale sau a celor pentru aeraj să nu mai poată fi realizată după metodele obişnuite, ci numai cu metode speciale (cimentare sau congelare).

Se menţionează totodată că adîncimea mare la care trebuiau să fie săpate puţurile din acest bazin (350-1000 m), precum şi capacităţile importante pe care acestea trebuie să le aibă (8-10.000 t/zi) au făcut ca ele să reprezinte construcţiile miniere cele mai importante şi cele mai costisitoare din bazin. Din această cauză, atît la proiectarea, cît şi la săparea acestor puţuri a trebuit să se acorde o deosebită atenţie.

În funcţie de condiţiile geologice şi pe baza experienţelor de zeci de ani, în lucrările de săpare a puţurilor de la minele de cărbuni din Silezia de Sus, s-au precizat două metode, şi anume :

a) metoda obişnuită în cazul săpării puţurilor în condiţii normale;

b) metoda cu congelare în cazul puţurilor speciale.

În ce priveşte săparea puţurilor în condiţii speciale, se menţionează că în Silezia de Sus, în afară de procedeul cu congelare, care azi este generalizat în acest bazin carbonifer, a fost încercată între altele şi metoda de săpare a puţurilor după metoda cu cimentare. Această metodă de săpare nu a dat însă rezultate satisfăcătoare, întrucît ea nu a fost corespunzătoare pentru felul şi compoziţia rocilor în care puţurile respective au trebuit săpate (borchişuri - apă carstică etc).

Utilizarea metodei de cimentare în împrejurările menţionate nu poate oferi siguranţă în ce priveşte reuşita lucrărilor, întrucît dificultăţile legate de stabilirea compoziţiei rocilor şi amplasarea sondelor fac cu totul probabilă închiderea căilor de apă şi deci adîncirea puţului. În plus, chiar în caz de reuşită, realizările lunare prin metoda cu cimentare sînt relativ mici (7-10m), în comparaţie cu metoda prin congelare, unde s-au obţinut înaintări de 21 m lunar (săpat şi betonat). Este de observat însă şi faptul că metoda prin cimentare, în caz de reuşită, prezintă avantajul foarte important că formează un bloc compact în jurul puţului săpat.

În schimb, metoda prin congelare are avantajul că săparea puţului după această metodă se face în mod sigur. Ca dezavantaj al acestei metode s-ar putea considera uneori numai o eventuală neetanşare completă a puţului respectiv.

În exemplul care se prezintă în acest articol este vorba de săparea unui puţ de aeraj cu diametrul interior de 5500 mm, care a fost săpat, într-o primă etapă, pînă la o adîncime de 361 m.

Se precizează că în bazinul carbonifer Silezia de Sus, săparea puţurilor după procedeul prin congelare se face după o metodă experimentată ani de zile, bine pusă la punct. Astfel, în acest bazin, lucrările de săpare sînt precedate de săparea unui număr de sonde de cercetare (1-3 sonde), care au scopul de a stabili situaţia geologică şi hidrogeologică, precum şi compoziţia şi însuşirile tehnice şi mecanice ale stratelor în care puţurile respective vor fi săpate.

În general, pe un cerc cu un diametru cu circa 5.000 mm, mai mare decît diametrul nominal al puţului se sapă trei sonde de cercetare, amplasate una faţă de cealaltă la 120° (fig. 1).

Datele obţinute de la sondele de cercetare sînt analizate cu cea mai mare atenţie, întrucît aceasta determină atît amplasarea cît şi lungimea sondelor de congelare, respectiv, temperatura, durata şi necesarul de frigorii în legătură cu lucrările de congelare.

În cazul cînd sondele de cercetare arată că condiţiile geologice şi hidrogeologice (cantitate de apă peste 50 m³/oră etc) nu fac posibilă săparea puţului după metodele obişnuite, deci este necesară săparea puţului prin metoda cu congelare, se procedează pe baza datelor obţinute la calcularea grosimii peretelui cilindrului ce urmează să fie îngheţat, cu formula :

$$e = R\sqrt{\frac{k}{k-2p}} - 1$$

în care :

- $e$ este grosimea peretelui cilindrului îngheţat, în mm;
- $R$ — raza puţului săpat, în mm;
- $k$ — rezistenţa admisibilă la compresiune a terenului congelat, kg/cm².... ($k$>70 kg/cm².... la —15°C);
- $p$ — presiunea rocilor asupra peretelui îngheţat, kg/cm²;

$$p = \gamma\frac{H}{10}, \text{ în care:}$$

- $\gamma$ este greutatea specifică a terenului (la teren cu nisip curgător $\gamma = 1{,}5 - 1{,}9$ t/m³);

$H$ — adîncimea puţului pe care s-a efectuat congelarea, în m.

Diametrul cercului de construcţie $D_2$, pe care urmează să fie amplasate sondele de congelare, teoretic este dat de

$$D_2 = D_1 + e$$

în care:

$D_1$ este diametrul puţului în mm;

$e$ — grosimea peretelui cilindrului îngheţat, în mm.

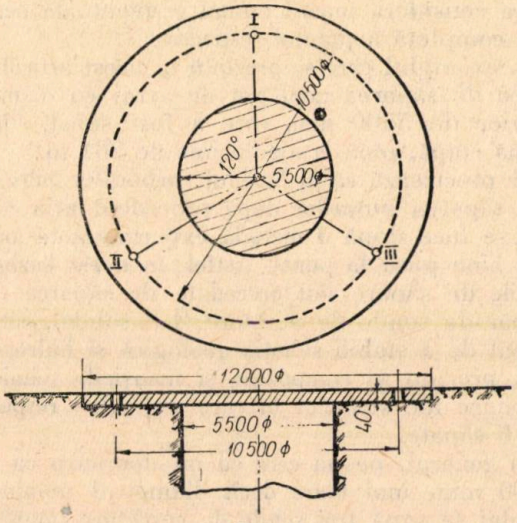



Fig. 1.

Prin experimentări s-a stabilit că îngheţarea terenului împrejurul unei sonde nu se face uniform de la centru spre exteriorul şi interiorul cilindrului, ci spre interiorul cilindrului îngheţarea este mai intensivă (60%) decît spre exteriorul lui (40%).

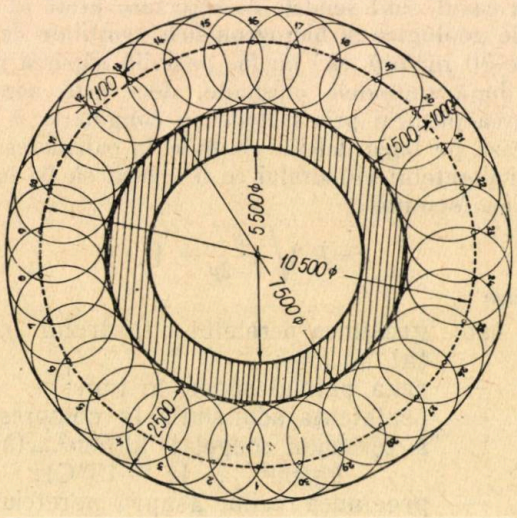



Fig. 2.

Pe baza celor expuse, formula pentru stabilirea diametrului cercului de construcţie ($D_2$) primeşte următoarea formă:

$$D_2 = D_1 + 1{,}2\ e,$$

unde $t$ este distanţa între două sonde, care variază între 1 şi 1,2 m.

În ceea ce priveşte numărul sondelor necesare pentru congelarea terenului, acesta este dat de formula:

$$n = \frac{D_2 \cdot \pi}{t}.$$

În cazul exemplului nostru cu cele trei sonde de cercetare, s-au obţinut datele din tabela 1.

*Tabela 1*

| Indicarea Adîncimii sondei m | Indicarea Debitului de apă l/min | Observaţii |
|---|---|---|
| 42 | 83 | De la 0—24 m aluviuni |
| 86 | 45 | |
| 100 | 21 | De la 24—100 m formaţiuni terţiare |
| 106 | 40 | De la 100—110 m orizont de nisip curgător |
| | | De la 110—200 m formaţiuni terţiare |
| | | De la 200 m în jos depozite carbonifere |
| | | Se menţionează că la adîncimea de 130 m s-a constatat prezenţa apei cu presiunea de 10 at. |

Cu ajutorul datelor obţinute şi al formulelor de mai sus, s-au stabilit (fig. 2):

| | |
|---|---|
| grosimea peretelui cilindrului îngheţat | 2 500 mm |
| diametrul cercului de construcţie pentru amplasarea sondelor de îngheţare ($D_2$) | 10 500mm |
| numărul sondelor | 30 |
| distanţa între centrele sondelor | 1 100 mm |

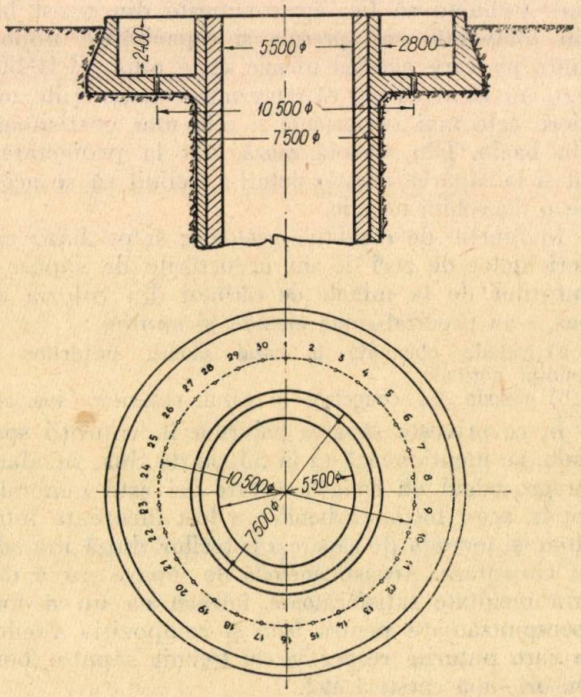



Fig. 3.

În vederea respectării devierii maxime admise faţă de verticală, de 0,5% din H, săparea sondelor

s-a făcut cu sondeze percutante, lucrîndu-se concomitent cu trei sondeze.

In prealabil s-a săpat şi s-a betonat capul puţului şi beciul pentru amplasarea inelului de distribuţie a agentului de răcire (fig. 3).

Adîncimea necesară de congelare s-a stabilit la 130 m, iar, pentru siguranţă, lungimea sondelor de congelare s-a prevăzut la 140 m.

Sondele au avut la început un diametru de 305 mm, ajungînd la un diametru final de 203 mm. Săparea sondelor a durat 10 luni, revenind o viteză medie de înaintare de 5,9m pe sondeză şi zi.

Sondele au fost ulterior căptuşite cu tuburi din oţel (tuburi de congelare) de 141 mm ⌀ ext. (125 mm Ø int şi 8 mm grosimea peretelui).

În tuburile de mai sus s-au introdus tuburile cu 52 mm ⌀ ext (40 mm Ø int şi 6 mm grosimea peretelui) pentru alimentarea cu agentul de răcire.

Producerea frigului necesar s-a realizat cu o instalaţie frigoriferă cu bioxid de carbon ($CO_2$), cu circuit închis, avînd o capacitate de 250.000 frigorii/h.

Compresorul de $CO_2$ a fost acţionat de un motor electric de 150 kW. Ca agent de răcire s-a folosit soluţie de clorură de calciu ($CaCl_2$) cu o concentraţie de 26 Be. Schema instalaţiei se arată în fig 4.

În principiu funcţionarea instalaţiei este următoarea :

Compresorul cu piston *1* comprimă bioxidul de carbon gazos la 60 at. Gazul comprimat trece prin separatorul de ulei *2*, la condensatorul răcit cu apă *3*, în care gazul de $CO_2$, în cea mai mare parte, se condensează, obţinîndu-se $CO_2$ lichid, la 60 at presiune şi 20°C. Pentru a condensa şi restul de $CO_2$ amestecul este trecut în al doilea condensator *4*.

Bioxidul de carbon lichid din condensator *4* ajunge în evaporatorul *5* unde, cu ajutorul unei duze, bioxidul de carbon lichid se transformă în bioxid de carbon gazos la o presiune de circa 9 at şi cu o temperatură de —42°C.

Evaporatorul este montat într-un bazin *6*, umplut cu soluţie de clorură de calciu ($CaCl_2$) cu o concentraţie 26 Be.

Evaporatorul transmite soluţiei de clorură de calciu frigul ce s-a produs de bioxidul de carbon, în urma transformării lui din stare lichidă în stare gazoasă. În bazinul evaporatorului se obţine în mod practic o soluţie de clorură de calciu cu o temperatură de circa —25°C.

Prin staţia de reglare 7 gazul de bioxid de carbon ajunge din nou la compresor, unde procesul mai sus descris se repetă.

În ceea ce priveşte umplerea sau completarea instalaţiei cu $CO_2$ necesar, aceasta se face din recipiente speciale *8* cu o încărcătură de 30 kg/recipient.

Soluţia de clorură de calciu cu temperatura de circa —25°C, care va fi folosită pentru îngheţarea terenului, cu ajutorul unei pompe centrifugale *9* ($Q$ = 500 l/min, $H$ = 21 m) ajunge la inelul de distribuţie *10*, montat în beciul de distribuţie al agentului de răcire. Soluţia de clorură de calciu din inelul de distribuţie ajunge apoi în conductele de alimentare *11*.

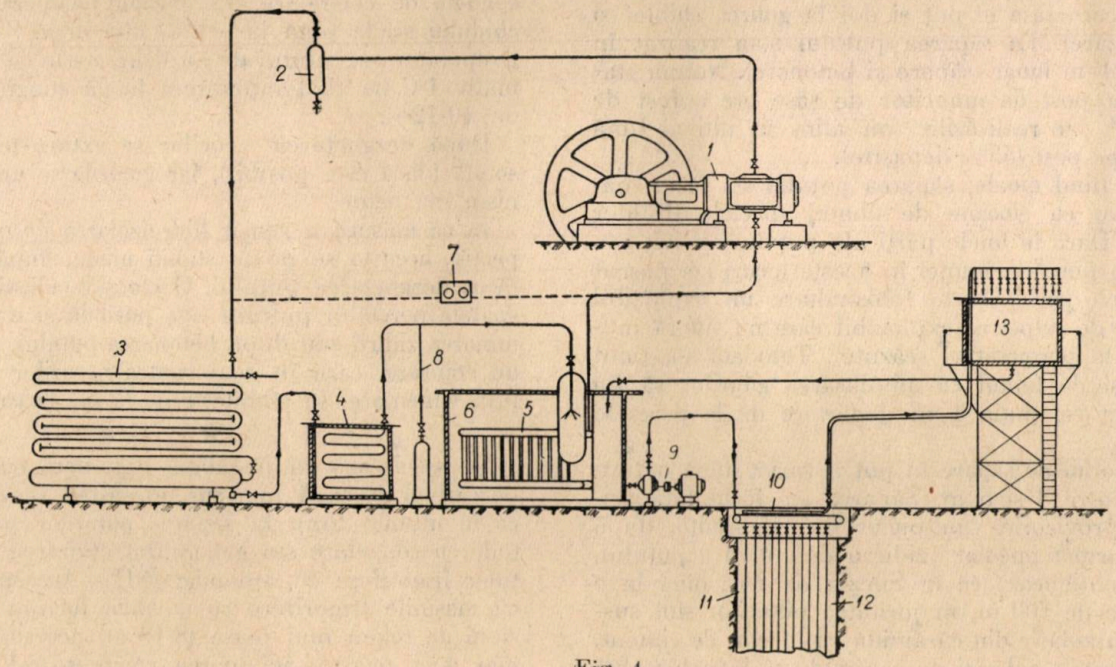



Fig. 4.

Fiecare conductă de alimentare este prevăzută cu un ventil, care serveşte atît pentru reglarea cantităţii agentului de răcire, cît şi pentru scoaterea din circuit a conductei respective, dacă este cazul.

Soluţia de răcire (clorură de calciu) ajunge la baza sondei prin tubul de alimentare, iar prin spaţiul inelar dintre tubul de alimentare şi tubul de congelare *12* soluţia iese din sondă, cu o temperatură în medie de —18°C.

În vederea reglării circulației și temperaturii soluției potrivit necesităților locale, conductele de congelare sînt centralizate la suprafață într-un singur bazin *13* de unde soluția de răcire, după filtrare, se reîntoarce prin cădere naturală în bazinul evaporatorului *6*.

În condițiile date, durata de înghețare a rocilor a fost de șase săptămîni. În primele 8-10 zile diferența de temperatură între soluția de alimentare și ieșire a fost de 5-7°C, iar după acest timp diferența a scăzut, stabilindu-se la 3-4°C. Temperatura rocii a variat între —8 și —12°C.

Procedeul de congelare a puțului este considerat terminat atunci cînd echilibrul între nivelurile apelor din sondele de observație încetează (nivelul apei în sonda din interior crește, iar în sonda din exterior scade).

Consumul zilnic de $CO_2$ a variat între 60 și 150 kg (60-90 kg în zilele reci și 90-150 kg în zilele calde).

Puțul s-a săpat la un diametru de 7.500 mm (44 m²), față de 5500 mm diametru interior al puțului (23,7 m²). Echipa pentru săparea puțului a fost compusă din 32 de muncitori. S-a lucrat în patru schimburi, cu cîte opt muncitori pe schimb (dintre care șase în puț și doi la golirea chiblei și semnalizare). La săparea puțului s-au realizat în medie 21 m lunar (săpare și betonare). Norma stabilită pe post de muncitor de șase ore a fost de 0,98 m³, iar realizările au atins în ultima lună 1,4 m³ pe post (43% depășire).

Roca fiind moale, săparea puțului s-a făcut manual, sau cu ciocane de abataj speciale (Böhler tip 29). Dacă în unele părți ale puțului s-a ivit necesitatea pușcării, atunci în aceste locuri s-a pușcat numai cu găuri scurte folosindu-se un explozibil cu bază de salpetru (explozibil care nu suferă modificări la temperaturi scăzute). Totodată s-a ținut seamă și de faptul ca amplasarea găurilor să fie făcută la cel puțin 1 m depărtare de la peretele puțului.

Tronsonul de săpare în puț a variat după natura rocilor între 3 și 5 m. Săparea s-a făcut fără asigurare provizorie, sau picior de siguranță, după care a urmat imediat zidirea definitivă a puțului.

Se menționează că în Silezia de Sus, pînă la o adîncime de 100 m, majoritatea puțurilor sînt susținute cu zidărie din cărămidă cu mortar de ciment, iar în spatele zidăriei de cărămidă se introduce beton bătut. Cărămizile utilizate la zidirea puțului sînt de calitatea cea mai bună, cu rezistență la compresiune pînă la 250 kg/cm². Săparea și zidirea puțului se fac alternativ, de aceeași echipă de muncitori, minerii avînd și calificarea de zidar.

Norma stabilită la zidărie pe post de șase ore a fost de 0,89 m³/post, față de realizările efective care au atins 1,3 m³/post (depășire 46%).

La executarea practică a lucrărilor de zidărie s-a avut în vedere ca în timpul lucrului temperatura zidăriei din puț (cărămidă, mortar și beton bătut) să nu coboare sub 20°C. În acest scop materialele au fost în prealabil încălzite, și anume : apa la 80°C, iar cărămizile și agregatele pentru beton la 40-50°C. Temperatura zidăriei, confecționată în astfel de condiții, s-a păstrat timp de 14-20 zile peste 0°C.

În ce privește grosimea peretelui puțului (zidul de cărămidă plus betonul) se menționează că aceasta a variat cu adîncimea puțului și cu caracteristicile fizice și geologice ale rocilor din puț, potrivit datelor din tabela 2.

*Tabela 2*

| Adîncimea puțului între cotele | 0—96 | 96—145 | 145—200 | 200—207 | 207—249 | 249—253 | 253—361 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Grosimea peretelui | | | | | | | |
| Zid de cărămidă | 64 | — | 50 | 87,5 | 62,5 | 100 | 62,5 |
| Beton | 36 | 85 | — | — | — | — | — |
| Total | 100 | 85 | 50 | 87,5 | 62,5 | 100 | 62,5 |

## Dezghețarea rocilor

După ce puțul a fost săpat și betonat în întregime, începe operația de dezghețare a rocilor, care durează între 90 și 120 de zile. Dezghețarea rocilor se face prin trimiterea unui lichid încălzit prin sondele de congelare. La început temperatura lichidului scade pînă la —2°C, însă după 8-10 zile temperatura agentului de încălzire crește cu aproximativ 1°C pe zi, temperatura finală atingînd cifra de 10-12°C.

După dezghețarea rocilor se extrag țevile de sondă (dacă este posibil), iar golurile se umplu cu nisip sau beton.

În ce măsură a reușit hidroizolarea puțului respectiv, aceasta se poate stabili numai după ce s-a făcut dezghețarea puțului. O etanșare ulterioară în spatele peretelui puțului este posibilă și după terminarea zidirii sau după betonarea puțului. Metoda de etanșare, care în majoritatea cazurilor se face prin cimentare, se stabilește de la caz la caz.

★

Se precizează că instalația frigoriferă cu bioxid de carbon descrisă mai sus este astăzi învechită și că în ultimul timp la săparea puțurilor prin metoda cu congelare s-a generalizat utilizarea instalațiilor frigorifere cu amoniac ($NH_3$). Aceasta întrucît mașinile frigorifere cu amoniac lucrînd la presiuni de regim mai joase (8-10 at) necesită puteri mai mici pentru acționarea compresoarelor decît în cazul compresoarelor cu $CO_2$, care lucrează la presiuni de regim de 60-70 at. De asemenea, etanșarea și întreținerea mașinilor frigorifere cu $NH_3$ este mai ușoară și mai ieftină. Controlul neetanșeității fiind ușurat și prin mirosul înțepător al amoniacului.

Totodată, se menționează că compresoarele de $NH_3$ lucrează cu indici economici mai buni (kcal/kW oră) decît cele cu $CO_2$. În ceea ce privește afirmația că compresoarele cu $CO_2$ realizează temperaturi mai joase (—40°C) decît cele cu amoniac este astăzi depășită, întrucît folosind compresoare cu $NH_3$ cu mai multe trepte și ele pot realiza aceste temperaturi.

# Recenzie

*** * *: Procedee noi de rambleiere în exploatările miniere**, I.D.T. 1959.

O broşură de circa 70 de pagini, întocmită de ing. A. Panaitescu, analizează metodele noi de rambleiere la minele adînci, în special rambleierea hidraulică, mecanică şi pneumatică.

După o scurtă introducere cu privire la scopul rambleierii şi la avantajele ce le prezintă, se arată că cea mai raţională utilizare a sterilului din mină este folosirea lui ca material de rambleiere a zonelor exploatate, după cum rezultă din numeroasele lucrări de acest fel executate în Uniunea Sovietică, R. P. Polonă şi R.F.G.

Pentru utilizarea sterilului din mină, în special la rambleierea pneumatică, se folosesc instalaţii subterane de concasoare giratorii şi concasoare cu percuţie. Principiile de construcţie sînt descrise succint în broşură.

În procesul de rambleiere, transportul sterilului este o operaţie al cărei volum şi cost reprezintă o cotă importantă din volumul şi costul total al operaţiei. Se descrie transportul vertical cu colivia, cu skipul sau prin greutate proprie. Transportul sterilului prin conducte se aplică în puţurile cu spaţiu redus, iar prin jgheaburi căptuşite cu bazalt topit sau cu oţel special în puţuri unde spaţiul permite acest fel de transport.

O importanţă deosebită prezintă golirea vagonetelor cu steril în mină. Vagonetele cu capacitate pînă la 1 m³ se golesc prin culbutare. În ultimii ani s-au construit în acest scop culbutoare frontale, laterale, rotative, care sînt descrise sumar, textul fiind însoţit de schiţe explicative.

În continuare, cartea rezervă cîte un capitol special rambleierii prin cădere liberă, sau prin curgere printr-un tub închis. De asemenea, se mai descrie rambleierea mecanică, care foloseşte sterilul din mină cu granulaţie mare, rambleierea mecanică experimentată în anul 1924 şi extinsă, putînd fi aplicată la orice metodă de exploatare. Se mai descrie rambleierea hidraulică, care are mare eficacitate în strate groase cu cărbuni autoinflamabili şi care foloseşte steril cu conţinut redus de argilă, antrenat de apă cu ajutorul hidromonitoarelor. Această metodă este curent aplicată în U.R.S.S., R.P.R., R. P. Polonă, Franţa.

În concluzie, broşura subliniază extinderea rambleierii mecanice în locul celei manuale, nu numai la strate groase, dar şi la strate subţiri.

Elaborarea broşurii este bazată pe o bogată documentaţie, în special sovietică.

*** * *: Metode noi pentru detectarea şi drenarea metanului în mină**, I.D.T. 1959.

Lucrarea cu titlul de mai sus, întocmită de ing. Petre Anton, cuprinde patru mari capitole.

În primul capitol se tratează despre formarea şi localizarea metanului în zăcămintele de cărbuni. După ce se dau caracteristicile fizice şi proprietăţile metanului, se arată modul în care se găseşte metanul în aceste zăcăminte, — în stare liberă, menţinut în porii, fisurile şi golurile sub o anumită presiune, — sub formă absorbită sau adsorbită de masa cărbunelui la presiuni mari.

Capitolul II, cel mai dezvoltat din lucrare, se ocupă de manifestările metanului în mine, citîndu-se diversele clasificări făcute de cercetătorii sovietici. Aceste clasificări sînt bazate pe cercetări întreprinse într-un mare număr de mine de către Skocinsiki şi Lidin. Acesta din urmă a stabilit o lege a zonalităţii degajărilor mai intense de metan în cursul efectuării lucrărilor de deschidere şi de pregătire, faţă de cele ulterioare din cursul exploatării zăcămintelor.

Se mai examinează cercetările făcute în U.R.S.S. pentru a se determina influenţa datorită mecanizării tăierii cărbunelui (degajări mai mari în cazul întrebuinţării combinelor, decît în cazul havării sau împuşcării). De asemenea, modificările de presiuni în circuitul de aeraj, granulaţia cărbunilor ce conţin metan, presiunea rocilor, variaţia stărilor de tensiune într-o zonă a masivului de cărbune, sînt factori importanţi ce influenţează degajările de metan.

Analizîndu-se ipotezele asupra naturii erupţiilor de metan şi de material uscat se ajunge la concluzia că aceste erupţii se datoresc acţiunii simultane a presiunii rocilor şi gazelor din cărbune, cum şi de caracterele fizico-mecanice ale cărbunelui. Alte cercetări făcute în U.R.S.S. au arătat că elasticitatea gazelor şi starea de tensiune a rocilor din jurul stratelor de cărbuni sînt factori influenţi ai erupţiei.

În capitolul III se examinează metodele chimice fizice şi fizico-chimice pentru detectarea gazului metan şi a manifestărilor lui eruptive. Metodele chimice sînt bazate pe oxidarea izotermă a moleculei de metan. Aparatele detectoare sînt de construcţii diverse şi sînt bazate pe oxidarea metanului, pe degajarea de căldură în timpul oxidării, pe micşorarea volumului gazelor de ardere.

Detectarea metanului pe cale fizică este bazată pe măsurarea densităţii amestecului de aer şi metan, pe măsurarea conductivităţii termice, pe măsurarea indicelui de refracţie, sau pe măsurarea absorbţiei razelor infraroşii ale metanului.

În capitolul IV, ultimul din lucrare, se descriu procedeele de drenare a metanului direct din stratul de exploatare, din zonele exploatate sau din lucrări vechi, din acoperişul stratului în exploatare şi din stratele supraminate. O metodă recent aplicată în U.R.S.S. este bazată pe teoria adsorbţiei cu folosirea curenţilor de înaltă frecvenţă.

Modul de folosire a metanului drenat din mină, drept combustibil pentru cazane de abur, în turbinele de gaze, în maşinile cu piston ce acţionează compresoare etc. este analizat în acest ultim capitol.

Lucrarea pe care am rezumat-o prezintă stadiul actual al cercetărilor şi rezultatele obţinute în lupta împotriva metanului din minele de cărbuni. Bibliografia de la finele lucrării arată consultarea de către autor a unei bogate documentări, în mare parte documentare sovietică.

**ROUBAULT M.: Géologie de l'uranium.** Editura Masson, Paris, 1958.

Lucrarea cu titlul de mai sus cuprinde trei părţi: caracteristicile zăcămintelor de uraniu şi prospectarea lor; descrierea principalelor zăcăminte mondiale de uraniu; aspectele economice ale zăcămintelor de acest fel. Un capitol special este rezervat zăcămintelor de toriu.

# Conferința minerilor din anul 1959

După actul naționalizării din 11 iunie 1948, care a reprezentat o cotitură în dezvoltarea industrială a țării noastre, mineritul din R.P.R. a înregistrat succese deosebite în ceea ce privește ridicarea nivelului producției de cărbuni, minereuri de fier, minereuri neferoase, minereuri aurifere, substanțe nemetalifere.

În această perioadă au fost puse în valoare noi zăcăminte și noi substanțe minerale utile, a luat naștere producția de minereuri de uraniu — baza materială a dezvoltării și folosirii energiei atomice în țara noastră în scopuri pașnice, iar, ca urmare a lucrărilor intense de prospecțiuni și de explorare efectuate, rezervele de substanțe minerale utile au fost mărite, asigurînd o dinamică crescîndă producției ramurii miniere.

De asemenea, tot în această perioadă s-a pus un accent deosebit pe introducerea tehnicii noi și a procedeelor tehnologice superioare în minerit — ca de altfel în toate ramurile economiei naționale — în vederea creșterii productivității muncii și a micșorării prețului de cost.

Toate aceste succese ale industriei miniere au fost posibile datorită atenției acordate sectorului minier de către Partidul Muncitoresc Romîn și Guvernul R.P.R. prin alocarea de investiții masive necesare pentru deschiderea de mine noi și redeschiderea de mine vechi, modernizări și reconstrucții de uzine de preparare, construcții de locuințe și clădiri sociale, precum și prin măsuri deosebite luate pentru îmbunătățirea condițiilor de salarizare a oamenilor muncii din industria minieră.

La realizările obținute în sectorul minier au contribuit alături de masa de muncitori, ingineri, geologi și tehnicieni, membri ASIT, care au depus o muncă însemnată în rezolvarea diferitelor probleme tehnico-științifice legate de producție, în elaborarea soluțiilor ca și în aplicarea acestora în practică.

În vederea unei cunoașteri cît mai adînci a realizărilor în industria noastră minieră, precum și în scopul dezbaterii pe linia ASIT a problemelor importante privind dezvoltarea și progresul tehnic din acest sector, Secția Mine de pe lîngă Consiliul Central ASIT a luat inițiativa de a organiza la București, în luna octombrie a.c., *Conferința minerilor din R.P.R.*

La această conferință urmează să fie prezentate și dezbătute referate cu caracter tehnico-științific și economic în legătură cu problemele-cheie interesînd toate sectoarele de activitate ale industriei miniere.

În scopul stabilirii unei tematici a Conferinței cît mai corespunzătoare, Comitetul secției, încă din toamna trecută, a întreprins o anchetă largă în cadrul instituțiilor centrale, unităților productive, institutelor de învățămînt superior etc. Pe baza anchetei amintite, Comitetul secției a întocmit această tematică pe care o redăm în cele ce urmează :

Secția I. **Ridicarea nivelului tehnic în deschiderea, pregătirea și exploatarea zăcămintelor de substanțe minerale utile :**

1. Determinarea gradului de cunoaștere a zăcămintelor de substanțe minerale utile și stabilirea raportului între categoriile de rezerve în diferitele faze ale procesului de proiectare.
2. Metode pentru stabilirea datelor hidrogeologice necesare diverselor faze de proiectare în scopul deschiderii de noi mine.
3. Stadiul actual, rezultatele și perspectivele aplicării diferitelor metode moderne de prospecțiuni la zăcămintele de cărbuni și minereuri.
4. Principiile de bază și metode noi de deschidere a zăcămintelor de substanțe minerale utile din R.P.R.
5. Critica metodologiei actuale de proiectare și căile de îmbunătățire a acesteia.
6. Metode noi și îmbunătățiri ale metodelor actuale folosite la exploatarea zăcămintelor de cărbuni din R.P.R. :

a) Metode cu productivitate mare pentru exploatarea zăcămintelor de lignit din R.P.R.

b) Îmbunătățirea metodelor de exploatare a stratelor de cărbuni din Valea Jiului.

7. Metode noi și îmbunătățiri ale metodelor de exploatare aplicate în zăcămintele de minereuri din R.P.R. :

a) Îmbunătățiri ale metodelor de exploatare folosite la zăcămintele de minereuri din regiunea Baia Mare și orientările pentru aplicarea de noi metode sau noi îmbunătățiri.

b) Îmbunătățiri ale metodelor de exploatare folosite la zăcămintele de minereuri din regiunea Brad și orientările pentru aplicarea de noi metode și noi îmbunătățiri.

8. Metode noi și îmbunătățiri ale metodelor de exploatare a zăcămintelor de sare gemă din R.P.R.

a) Metode de exploatare cu dizolvare cinetică a sării — cu curent descendent de apă și evacuarea saramurii saturate prin jocul presiunii apei dulci.

b) Îmbunătățiri ale metodei de exploatare cu camere și stîlpi părăsiți, cu abataj descendent, respectiv ascendent.

*Secția II.* **Dezvoltarea tehnologiei în exploatarea minieră.**

1. Problemele actuale în domeniul săpării și susținerii lucrărilor miniere de înaintare în R.P.R. și căile de rezolvare.
2. Mecanizarea tăierii, încărcării și transportului în minele din R.P.R. Rezultate economice și perspective.
3. Susținerea în abatajele minelor de lignit din R.P.R. Rezultate și perspective.
4. Necesitatea și perspectivele automatizării în industria minieră din R.P.R.
5. Aplicarea mecanizării în minele din Valea Jiului. Rezultate obținute și perspective.

*Secția III.* **Bazele științifice ale condițiilor de lucru și de necesitate a muncii în minerit.**

1. Condițiile de tehnica securității și protecția muncii în minele din R.P.R. și căile de îmbunătățire a acestora în viitor.
2. Aerajul în minele din R.P.R. și căile de îmbunătățire în viitor.
3. Explozivii și pușcarea antigrizutoasă în minele de cărbuni.
4. Manifestările, combaterea și eventuala utilizare a metanului din minele de cărbuni din R.P.R.

5. Probleme puse de extinderea electrificării în minele de cărbuni din R.P.R.

*Secția IV.* **Realizarea și perspectivele tehnicii preparării substanțelor minerale utile în R.P.R.**

1. Cercetările în domeniul preparării minereurilor, aplicarea lor în practică și orientarea lor viitoare.
2. Realizările în domeniul cercetărilor de preparare a cărbunilor și aplicarea lor în practică, cu privire specială la producerea cărbunilor spălați pentru cocs.
3. Realizări în domeniul preparării minereurilor neferoase și căile de dezvoltare viitoare.
4. Probleme actuale ale preparării minereurilor feroase (Fe, Mn, Cr) sub aspect tehnic și economic.
5. Perspectivele de creare a bazei materiale de metode rare și posibilitățile de valorificare.
6. Realizările și perspectivele de valorificare prin preparare a substanțelor minerale nemetalifere.
7. Realizări în domeniul proiectării instalațiilor și a utilajelor de preparare, analiza critică a acestora și propuneri pentru viitor.
8. Fluidizarea aplicată la fabricarea semicocsului din cărbuni din Valea Jiului și alte posibilități de folosire a fluidizării pentru valorificarea cărbunilor.
9. Posibilități de îmbogățire a minereurilor radioactive din R.P.R.
10. Aspecte economice ale problemelor actuale de preparare.

*Secția V.* **Problemele economice ale mineritului și în special căile de mărire a productivității și ale reducerii prețului de cost**

1. Problema valorificării economice a lignitilor din R.P.R.
2. Considerațiuni asupra organizării muncii și productivității în industria minieră. Metode de calcul al productivității muncii în minerit.
3. Căile de reducere a prețului de cost și rentabilitatea în întreprinderile miniere. Calculul operativ al prețului de cost.
4. Analiza procesului complex de producție ca bază pentru normarea tehnică în industria minieră și stadiul actual al normării tehnice.
5. Rezultatele aplicării sistemului îmbunătățit de salarizare asupra dezvoltării producției miniere și concluzii asupra celei mai adecvate forme de salarizare.
6. Problema eficacității economice a întreprinderilor miniere.

La elaborarea referatelor tehnico-științifice cuprinse în tematică își vor da contribuția colective alcătuite din specialiști care activează în sectorul minier din țara noastră.

La lucrările conferinței vor lua parte ingineri, tehnicieni și fruntași din producție și din unitățile miniere, specialiști din ministere, din institutele departamentale și de învățământ superior, precum și reprezentanți ai organizațiilor de masă.

De asemenea se preconizează a fi invitați la conferință și delegați ai asociațiilor tehnice miniere din țările de democrație populară și din U.R.S.S.

Reușita conferinței va depinde în mare măsură de nivelul pe care îl vor avea referatele, de modul în care referenții vor trata problemele respective, precum și de modul în care vor reuși să provoace discuții amănunțite în jurul acestor probleme.

Conferința Minerilor din anul 1959 trebuie să constituie o trecere în revistă a nivelului la care se află introducerea tehnicii noi în diversele sectoare ale economiei miniere și totodată o puternică manifestare de voință a specialiștilor geologi, minieri și preparatori din R.P.R. de a depune toate eforturile necesare pentru traducerea în viață, în sectorul minier, a directivelor trasate de partid și guvern, pe linia dezvoltării și întăririi economiei socialiste din patria noastră.

---

## Conferința regională a secției Mine din filiala A.S.I.T. Baia Mare din 26 aprilie 1959

În ziua de 26 aprilie 1959, în sala de ședințe a Trustului minier Baia Mare, s-a ținut o consfătuire regională a secției Mine a filialei ASIT Baia Mare.

Consfătuirea a fost prevăzută în planul de muncă al secției Mine a filialei ASIT Baia Mare pe anul 1959.

În cele ce urmează redăm în mod succint problemele dezbătute la consfătuire.

**Situația mecanizării și perspectivele ei de extindere în scopul creșterii productivității muncii, la exploatările Trustului minier Baia Mare.**

În cadrul Trustului minier Baia Mare, executarea găurilor de mină se efectuează mecanizat, însă datorită unor cauze tehnico-organizatorice randamentele de perforare sînt mai scăzute cu circa 40% decît cele normale, atît la lucrările de înaintare, cît și la lucrările de abataj.

La lucrările de înaintare, încărcarea materialului rezultat se execută în cea mai mare parte manual. Încărcarea mecanică, cu ajutorul mașinilor de încărcat, se folosește numai la cîteva exploatări. Pentru viitor se poate preverea extinderea mecanizării asupra operațiilor de încărcare la înaintări de la 19%, cît este în prezent, pînă la cel puțin 80%.

Transportul din fronturile de înaintare a materialului excavat nu constituie, din punct de vedere al mecanizării, o problemă.

La lucrările de abataj încărcarea și transportul minereului se execută manual în proporție de 68%. Deoarece majoritatea producției minelor (80—85%) rezultă din lucrări de abataj, executarea lor necesită un consum mare de manoperă.

Față de greutățile de asigurare cu energie electrică a abatajelor, spațiile înguste și neregulate în care se desfășoară lucrările și diluarea minereului cu sterilul de vatră, provocată de funcționarea screperului, mecanizarea lucrărilor de abataj ridică o serie de probleme dificile.

Din experiența cîștigată pînă în prezent, se poate afirma că în condițiile existente la exploatările trustului trebuie să se folosească la maxim forța gravitațională pentru rezolvarea transportului de minereu și steril în abataje. Aceasta înseamnă extinderea în primul rînd a metodei de exploatare cu înmagazinarea minereului. Se prevede ca posibilă extinderea metodelor de exploatare, care folosesc forța gravitațională, într-o proporție de 60%, mecanizarea transportului minereului în abataj pînă la 5% și nivelarea rambleului pînă la 55%.

Transportul materialelor și sculelor în suitori, mecanizat actualmente în proporție de circa 78%, se poate extinde pînă la circa 90%.

Transportul pe galeriile principale cu ieșire la zi este mecanizat actualmente în proporție de 100%.

Transportul mecanizat pe galerii secundare, aproape inexistent astăzi, se poate introduce și extinde în pro-

porție de pînă la 70%, folosind în acest scop locomotivele electrice cu acumulatori.

Se vede necesitatea restrîngerii numărului de tipuri de vagonete, prin adoptarea a două din tipurile cele mai corespunzătoare, eventual prin proiectarea de noi tipuri, de capacitate mărită.

În continuare, studiul se ocupă și de posibilitățile de mecanizare la suprafață la instalațiile de preparare și la transportul și manevrările de materiale și utilaje.

În concluzie, rezultă că în faza imediată, prin extinderea mecanizării și îmbunătățirea utilizării extensive și intensive a utilajului și instalațiilor, se poate ajunge la o creștere a productivității muncii în subteran — de 15%, la instalațiile de preparare mecanică — de 11% și la operațiile de încărcare și descărcare de 300%, creșterea medie a productivității muncii pe trust prin extinderea mecanizării putînd atinge valoarea de 15%.

★

La discuții au luat parte mai mulți tovarăși.

Tov. ing. **Kiraly Ștefan,** șeful serv. planificării din Trustul minier, a subliniat importanța creșterii productivității, prin extinderea mecanizării.

Tov. ing. **Petrușca Victor,** șeful serviciului tehnic din trust a arătat importanța generalizării executării găurilor de mină cu ajutorul sfredelelor armate cu aliaje dure, întrucît în regiunea Baia Mare, în general, rocile în care se perforează sînt foarte dure, ceea ce influențează asupra productivității muncii și rentabilității lucrărilor de perforare și pușcare și asupra muncii de transport al sfredelelor de la atelierele de forjă pînă la locurile de muncă și retur. Prin generalizarea perforării cu sfredele armate cu aliaje dure se va putea valorifica mai bine timpul de muncă în vederea măririi productivității muncii la lucrările de înaintare.

Uneori sculele nu se aleg sau nu se folosesc în mod corespunzător. Citează cazul polizoarelor folosite pentru recondiționarea plăcuțelor de aliaj dur, arătînd influența polizării greșite asupra calității tăișului.

Dimensionarea corectă a conductelor de aer comprimat are mare importanță asupra productivității perforatoarelor, de aceea trebuie să i se acorde atenția cuvenită. Sa-u dat exemple de productivitate a perforatoarelor în funcție de presiunea aerului comprimat.

Mecanizarea executării găurilor trebuie privită în ansamblu, împreună cu operația pușcării. Rezultatul unei găuri perforate se măsoară în efectul pe care l-a avut la dislocarea rocii. Acest efect depinde și de modul în care s-a executat burarea găurii. De aceea, printr-o burare corectă se poate realiza și o reducere a consumului de exploziv, consum la care Trustul minier Baia Mare a înregistrat depășiri în cursul trimestrului I.

Mecanizarea operației de încărcare la lucrările de înaintare cu mașina de încărcat se poate extinde cu utilajele pe care le avem la dispoziție. Acestei posibilități nu i s-a dat suficientă atenție în cursul trimestrului I.

Lucrările pentru introducerea mecanizării în unele galerii secundare, la minele Herja și Capnic, nu se desfășoară în ritmul necesar.

Extinderea metodei de exploatare cu înmagazinarea minereului trebuie dusă la fiecare exploatare la limita maximă admisă de condițiile de zăcămînt.

Tov. ing. **Narița Liviu** — șeful serviciului Producție, al Exploatării miniere Baia Sprie — a arătat că una dintre operațiile grele ce trebuiau mecanizate mai intens la mina din Baia Sprie este transportul în abataj al sterilului necesar rambleierii. Metoda de exploatare ce urmează a fi aleasă pentru mina Baia Sprie trebuie să asigure mecanizarea maximă în abataj. Metodele aplicate în prezent nu permit o mecanizare avansată din cauză că nu asigură granulația corespunzătoare transportului cu screpere.

Pentru mecanizarea acestui transport, un colectiv de ingineri de la Baia Sprie a conceput o metodă de exploatare la care transportul minereului și sterilului este mecanizat în mod corespunzător.

Tov. ing. **David Tiberiu** — inginerul șef al exploatării miniere Herja — a arătat că la mina Herja rezolvarea problemei transportului mecanizat pe oriz. IV este de actualitate. Galeriile direcționale sînt din ce în ce mai lungi, iar pentru reducerea transportului pe ele s-au creat rostogoale colectoare între orizonturile superioare și oriz. IV. Mecanizînd transportul pe oriz. IV se va mări și capacitatea de transport a puțului de extracție.

Pentru extinderea metodei de exploatare cu înmagazinarea minereului, trebuie să se studieze mai adînc modul ei de aplicare în ceea ce privește dimensiunile, organizarea lucrărilor, susținerea pereților abatajului etc. În cazul filoanelor foarte subțiri, metoda creează dificultăți din cauza diluției mari și a pierderilor de minereu.

Tov. ing. **Chira Vasile,** directorul întreprinderii „Petre Gheorghe" Săsar, a arătat că în legătură cu creșterea producției trebuie studiate din timp măsurile cele mai adecvate ce urmează a fi aplicate pentru combaterea prafului de siliciu. De asemenea o dată cu creșterea producției problema diluării minereului devine o problemă importantă. La întreprinderea „Petre Gheorghe" un colectiv format din ing. **Bedenek,** ing. **Jude A.** și ing. **Rakoczi V.** a studiat măsurile ce trebuie luate în vederea reducerii diluării minereului. Printre altele, acest colectiv a propus folosirea screperelor la evacuarea plusului de minereu din abatajele remanente. Pentru transportul pe galeriile secundare se merge pe linia extinderii locomotivelor electrice cu acumulatori care în galeriile mai slab aerisite au dat rezultate foarte bune.

Tov. ing. **Picu Petre,** inginerul șef adjunct al exploatării miniere Capnic, a arătat că generalizarea la mina Bolduț a metodei de exploatare cu înmagazinarea minereului este împiedicată de condițiile de zăcămînt, iar extinderea folosirii screperelor la transportul minereului și a sterilului în abataje este împiedicată de distanțele mari dintre stațiile de transformări și unele locuri de muncă. De asemenea producția redusă a unor abataje nu justifică folosirea screperelor. La mina Capnic se întreprind lucrări în vederea folosirii locomotivelor Diesel pe unele galerii secundare de pe orizontul de bază. În vederea folosirii mașinilor de încărcat se pune problema reprofilării unor porțiuni de galerii.

Tov. ing. **Törpèny Ludovic,** inginerul șef al Trustului, a arătat că deși creșterea gradului de mecanizare a unor operații este importantă, conform referatului prezentat, totuși productivitatea în final va crește numai cu 15%. În consecință, numai mecanizarea nu rezolvă problema ridicării productivității muncii la minele Trustului, fiind necesară și o bună organizare a procesului de producție.

Este indicat să se găsească cele mai potrivite măsuri în vederea concentrării producției la minimum de fronturi. La minele Trustului, ridicarea productivității muncii depinde de măsurile organizatorice. De aceea trebuie să mergem atît pe linia unei mai raționale organizări a producției, cît și pe linia aplicării metodelor de exploatare de mare productivitate. Ambele aceste posibilități de ridicare a productivității muncii trebuie să fie luate în considerare de către membrii cercurilor ASIT din regiunea minieră Baia Mare.

În continuare, tov. ing. **Vlad Petre** — directorul Trustului minier Baia Mare — dă cuvîntul tov. ing. **Petrușca Victor,** care citește proiectul de recomandări ale consfătuirii.

## PROIECT DE RECOMANDĂRI

În urma examinării conținutului referatelor și a discuțiilor purtate, participanții la consfătuire fac următoarele recomandări :

1. Trustul minier să facă intervențiile necesare pentru obținerea plăcuțelor din aliaje dure, în vederea

creşterii randamentelor de perforare, a realizării de economii la ascuţirea şi transportul sfredelelor şi a reducerii preţului de cost al perforării.

2. Tot în vederea creşterii randamentelor de perfecţionare, exploatările să ia măsuri pentru introducerea tehnologiei corecte de şlefuire a plăcuţelor din metal dur.

3. În scopul creşterii productivităţii muncii şi al reducerii consumului specific de explozivi, exploatările miniere să acorde o atenţie deosebită realizării în condiţii tehnice superioare faţă de situaţia din prezent a operaţiei de burare a găurilor de mină.

4. În vederea creşterii gradului de mecanizare a încărcării la lucrările de înaintare în galerii, exploatările să ia măsuri pentru folosirea întregului parc de maşini de încărcat de care dispun.

O dată cu punerea în funcţiune a parcului de maşini de încărcat, exploatările să studieze aplicarea unor măsuri tehnico-organizatorice, în vederea creşterii productivităţii muncii la lucrările de înaintare, unde operaţia de încărcare a fost mecanizată.

5. Trustul minier să ia măsuri pentru elaborarea urgentă a proiectelor necesare introducerii mecanizării transportului în galeriile secundare.

6. Exploatările miniere Baia Sprie şi Capnic să ia măsuri în vederea unei extinderi mai mari a folosirii screperelor pentru transportul de minereu şi steril în abatajele în care zăcămîntul este gros.

7. Deoarece manipularea minereului şi a sterilului în abataje reclamă o muncă grea, iar în cazul mecanizării acestei operaţii se ridică probleme dificile de rezolvat, exploatările miniere, pe baza experienţei cîştigate pînă în prezent, să ia măsuri în vederea extinderii la maximum a metodei de exploatare cu înmagazinarea minereului.

În acest scop, se recomandă ca fiecare exploatare să întocmească, neîntîrziat, un plan concret de extindere a folosirii metodei de exploatare cu înmagazinarea minereului pînă la limita maximă pe care o permit condiţiile de zăcămînt, indicînd totodată şi măsurile pe care le preconizează în vederea eliminării deficienţelor ce mai dăinuie în organizarea şi desfăşurarea procesului de producţie.

Se recomandă ca la executarea abatajelor cu minereu înmagazinat să se creeze panouri scurte şi să se asigure o viteză mare de înaintare pe verticală, în vederea evitării oxidării şi cimentării minereului şi a reducerii la minim a imobilizărilor de fonduri în stocurile de minereu înmagazinate.

De asemenea, se mai recomandă ca după evacuarea minereului în funcţie de condiţiile de zăcămînt şi de necesitatea protejării lucrărilor învecinate, să se rambleieze, parţial sau total, golul rămas, cu scopul izolării etanşe a acestuia, în vederea asigurării circulării fără pierderi a aerului pe căile de aeraj.

Extinzînd la maximum această metodă de exploatare va creşte atît productivitatea muncii în abataje, cît şi producţia pe panou, ceea ce va crea condiţii în vederea reorganizării producţiei, în sensul concentrării ei, cu toate avantajele ce decurg din aceasta, pe linia folosirii extensive şi intensive a utilajelor şi a instalaţiilor din subteran, a reducerii căilor de transport, a reducerii volumului de lucrări de întreţinere şi a consumurilor de materiale şi energie.

Totodată această concentrare va crea noi posibilităţi în vederea creşterii productivităţii muncii a producţiei.

După aprobarea proiectului de recomandări, tov. ing. **Vlad Petre** ia cuvîntul pentru încheierea consfătuirii şi arată că atît lucrările prezentate cît şi discuţiile care au avut loc vor contribui din plin la realizarea sarcinilor trasate de Congresul al II-lea al Partidului Muncitoresc Romîn. Discuţiile au arătat de asemenea preocupările pe care le au Trustul şi exploatările în vederea măririi producţiei de metale neferoase. Este indicat ca inginerii şi tehnicienii să treacă în cadrul cercurilor ASIT la rezolvarea practică a diferitelor probleme ridicate în referatele prezentate şi în discuţiile avute.

---


## ANUNŢ

**Institutul de Fizică Atomică al Academiei R.P.R., laboratorul de Maşini Electronice de Calcul primeşte spre rezolvare din partea instituţiilor de stat sau cooperatiste probleme de calcul numeric din următoarele domenii:**

*— tabelări de funcţii; formule în care intervin funcţii: algebrice, trigonometrice, eliptice, exponenţiale, logaritmi, funcţii Bessel etc.;*

*Sisteme de ecuaţii liniare*

*— ecuaţii algebrice şi transcendente;*

*— unele tipuri de ecuaţii şi sisteme de ecuaţii diferenţiale.*

*Calculele se pot face cu valori reale sau complexe.*

*Se pot adresa şi cereri de probleme în afara categoriilor menţionate mai sus, din orice domeniu cu importanţă ştiinţifică sau economică.*

**Cererile se vor adresa în scris pe adresa:**
**Institutul de Fizică Atomică, Bucureşti, C.P. 35.**
**Lămuriri suplimentare pot fi obţinute telefonic la telefon: 16 45 80, interior 145.**

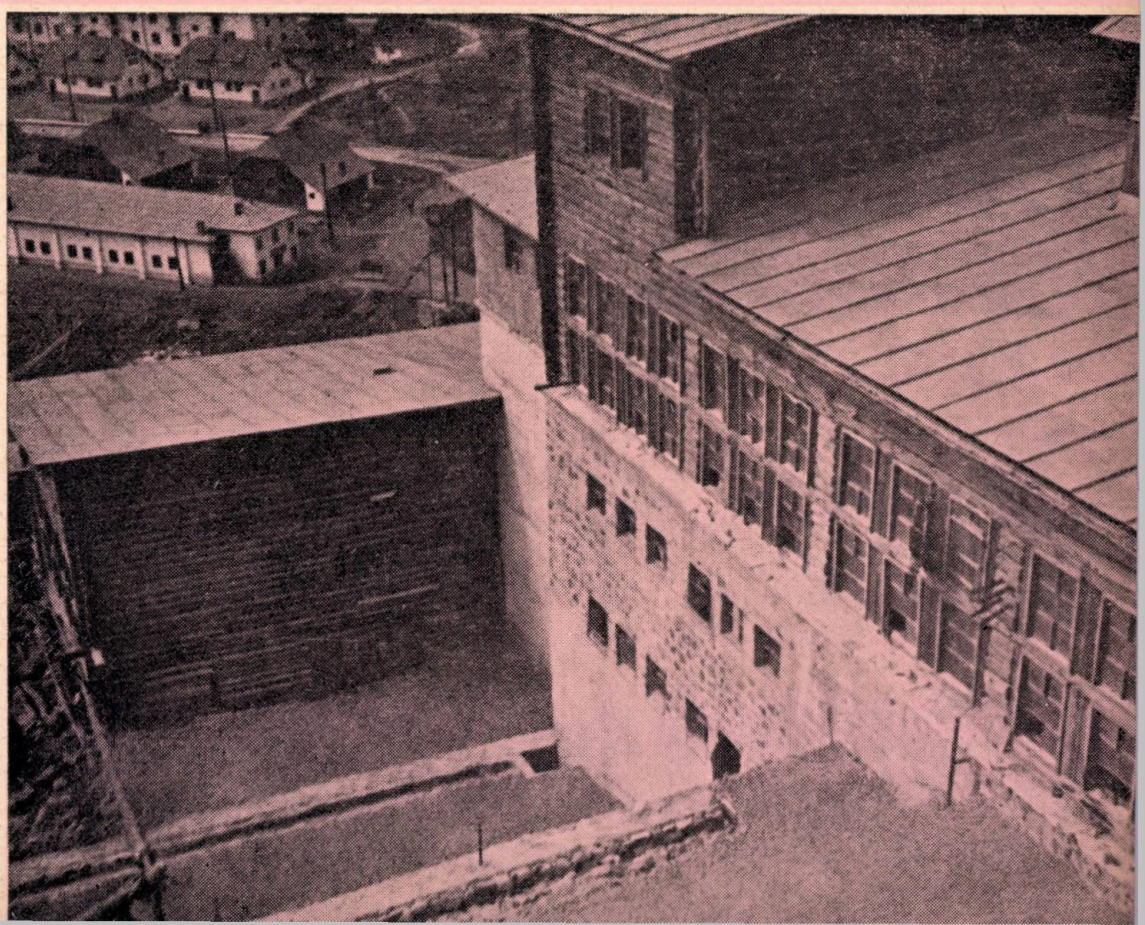
„REVISTA MINELOR", organ al Asociației Științifice a inginerilor și tehnicienilor din R.P.R. al Ministerului Industriei Grele — Departamentul Cărbune și Minereuri și al Ministerului Petrolului și Chimiei (Direcția Exploatărilor Miniere). Redacția: București, Str. Ioan Ghica nr. 3, Raionul Tudor Vladimirescu. Telefon: 13.07.30 și 13.57.28. Administrația și Casieria: Calea Victoriei nr. 118, Raionul I. V. Stalin. — Abonamentele se primesc la sediile filialelor și subfilialelor A. S. I. T. din întreaga țară precum și prin responsabilii cu presa din cercurile A.S.I.T. — Instituțiile pot achita abonamentele pentru biblioteci și cabinete tehnice în contul nostru de virament: Consiliul Central A. S. I. T. 070124 B.R.P.R. Filiala I. V. Stalin „PUBLICAȚIILE TEHNICE ASIT", București. — Tarif pentru întreprinderi: lei 100 anual. — Tarif pentru muncitori, tehnicieni și ingineri: Revista Metalurgia și construcția de mașini lei 48 anual, iar celelalte reviste tehnice lei 30 anual.

I. P. 2, c. 1020

E 1H33

# Revista MINELOR

Institut. de Documentare Tehnică
BUCUREȘTI
ОБМЕН - CSERE
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - СМЕНА



7
1959
ASIT

Iulie
1959
Anul X
Nr. 7

# Revista MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R.
AL MINISTERULUI INDUSTRIEI GRELE – DEPARTAMENTUL CĂRBUNE ȘI MINEREURI
ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI PETROLULUI ȘI CHIMIEI
(DIRECȚIA EXPLOATĂRILOR MINIERE)

REDACȚIA: BUCUREȘTI • STR. ION GHICA, 3 • TELEFON: 13.07.30 și 13.57.28

## SUMAR

| | Pagina |
|---|---|
| * * * Zece ani de activitate ASIT în slujba construirii socialismului | 247—251 |
| PAUCA M. MIRCEA: Progrese în prospecțiunea electrometrică cu curent continuu | 252—257 |
| PAKI ERNEST: Contribuții la definitivarea măsurilor de prevenire a silicozei în minele din Valea Jiului | 257—265 |
| VEREȘ IOSIF: Transport subteran prin rostogoluri | 266—277 |
| APOSTOLESCU RODICA: Compoziția chimică a rocilor eruptive, factor important pentru interpretarea petrogenetică a unei regiuni | 277—280 |
| DONIN FRANCISC: Utilizarea bazaltului topit în industria minieră | 281—285 |
| DIN EXPERIENȚA ÎNTREPRINDERILOR | |
| * * * Susținerea abatajelor cu cadre pășitoare; Susținerea metalică a abatajelor cu stîlpi și frigari la Exploatarea Minieră Sălaj. Trusă verticală pentru adîncirea puțurilor; Folosirea traverselor de beton armat la întreprinderile miniere | 285—287 |
| INOVAȚII | |
| * * * Procedeu de materializare pe teren a aliniamentelor | 287 |
| CARȚI NOI | 288 |
| RECENZII | 288 |

CLIȘEUL DE PE COPERTĂ: Instalație de preparare și blocuri muncitorești în reg. Baia Mare

# REVISTA MINELOR

ANUL X — NR. 7 — IULIE 1959


## СРАДЕОИНЖЕ


* * * **Десятилетие деятельности АСИТ в деле строительства социализма.**

Revista Minelor № 7 (1959) стр. 247—250

Паука М. М.: **Достижения электрометрической разведки постоянным током.** Описывается новый аппарат для электрометрической разведки постоянным током, допускающий возможность непосредственного определения кажущегося сопротивления пород одним замером. Критически расматривается применявшийся до сих пор метод, основанный на отдельных измерениях величин $\Delta U$ / и отмечаются преимущества непосредственного измерения соотношения $\Delta V/I$. Подробно обсуждается принцип работы аппарата и его практическое применение.

Revista Minelor № 7 (1959) стр. 251—256

Паки Е.: **К вопросу уточнения мероприятий по борьбе с силикозом в шахтах долины Жиу.** Освещаются возможности применения мероприятий по борьбе с силикозом, согласно методам, приведенным в специальной литературе и указываются соображения по выбору наиболее целесообразных способов, соответствующих условиям этих шахт. Вносится ряд предложений по дальнейшему направлению исследований с целью выявления данных, способствующих внедрению соответствующих мер по борьбе с силикозом.

Revista Minelor № 7 (1959) стр. 256—264

Вереш Иосиф: **Подземный транспорт по рудоспускам.** В целях предупреждения разубоживания полезных ископаемых и простоев в транспорте, возникающих вследствие забивки рудоспусков, проводится монографическое исследование конструкции и эксплуатации рудоспусков, являющихся основными элементами данного вида транспорта.

Revista Minelor № 7 (1959) стр. 265—276

Апостолеску Родика: **Химический состав изверженных пород, существенный фактор петрогенетической интерпретации регионов.** Химический состав является одним из наиболее важных критериев классификации изверженных пород. С помощью общего химического анализа рассчитываются магматические параметры, выявляющие характеристику отдела и парагенезис составляющих породы минералов. Излагается метод получения всех этих данных по Ниггли, являющихся документацией служащей для исследования геологии регионов.

Revista Minelor № 7 (1959) стр. 276—279

Донин Франчиск: **Применение расплавленного базальта.** Возможности использования расплавленного базальта в горнорудной промышленности не ограничиваются лишь футеровкой закладочных труб. Вкратце излагается степень изученности этого нового материала, способ его переработки и области применения.

Revista Minelor № 7 (1959), стр. 280—284


## CONTENTS


* * * **Ten years of ASIT activity devoted to building-up Socialism.**

Revista Minelor no. 7/1959, p. 247—250

Paucă M. M.: **Progress in electrometric prospecting with direct current.** The article displays a new electrometric prospecting apparatus with direct current, permitting the direct determination of the apparent resistivity of the soil by a single measurement. It critically analyzes the old method which made use of two separate measurements for the quantities $\Delta U$ and $I$, points out the advantages of the direct measurement of the ratio $\Delta V/I$. It fully discusses the working principle of the apparatus and its practical achievement.

Revista Minelor no. 7/1959, p. 251—255

Paki E.: **Some contributions for establishing definitive steps to Jiu Valley collieries.** The author analyzes how far the methods of preventing the silicosis, mentioned in the branch literature are applicable at the Jiu Valley collieries. He expresses his opinions on the choice of the more efficient ones, suitable to the specific conditions of these collieries. He also makes suggestions on the further direction of the research works aiming at providing data to the mining engineers and technicians necessary for their activity related to the introduction of methods of preventing silicosis.

Revista Minelor no. 7/1959, p. 256—264

Vereș Iosif: **Underground haulage in sliding holes.** In order to prevent the degradation of mineral products and haulage interruption in consequence of choking of sliding holes, the author gives a full monographic study dealing with the construction and exploitation of sliding holes as principal elements in this kind of haulages.

Revista Minelor no. 7/1959, p. 265—276

Apostolescu Rodica: **The chemical composition of eruptive rocks, a main point in petrogenetic interpretation of a region.** The chemical composition is one of the important criteria for the eruptive rocks classification. By help of the general chemical analysis, the magnetic parameters are setting forth the series characteristics and the mineral parageneses constituting the surveyed rocks—are calculated. It displays Niggli's method by which all these elements are obtained which are representing the documentary material required for the petrogenetic interpretation of a region. The article conclusion points out the importance of chemical composition of the eruptive rocks in order to get all the necessary data for a full study of the region geology.

Revista Minelor no. 7/1959, p. 276—279

Donin Francisc: **The use of melted basalt in mining industry.** The possibilities of using melted basalt in mining industry are not confined only to the coating of embanking pipes. It briefly presents the stage of knowledge of this new material as well as its up-to-day way of treatment and employment.

Revista Minelor no. 7/1959, p. 280—284

## INHALT

* * *: **Zehn Jahre Tätigkeit des ASIT zum Aufbau des Sozialismus.**

Revista Minelor Nr. 7/1959, S. 247—265.

Paucă M. M.: **Fortschritte in der elektrometrischen Bodenforschung mit dem Gleichstrom.** Es wird ein neues elektrometrisches Gleichstromforschungsgerät, welches eine unmittelbare durch eine einzige Messung erzielende Bestimmung des spezifischen elektrischen Bodenwiderstandes gestattet, vorgestellt. Nach einer kritischen Uebersicht über die alte Methode, bei der für die Bestimmung von $\Delta U$ und $I$ zwei verschiedene Messungen erforderlich waren, werden die Vorteile der unmittelbaren Messung des Verhältnisses $\Delta V/I$ in den Vordergrund gestellt und das Prinzip sowie die praktische Arbeitsweise des neuen Gerätes eingehend betrachtet.

Revista Minelor Nr. 7/1959, S. 251—256

Paki E.: **Beiträge zur Vervollständigung der erforderlichen Massnahmen bei der Bekämpfung der Silikose in den Gruben von Valea Jiului.** Man untersucht in welchem Masse die für die Bekämpfung der Silikose in der Fachliteratur erwähnten Methoden in den Gruben von Valea Jiului Anwendung finden können und man schlägt die Wahl derjenigen Methoden vor, die für diese Gruben am geeignetesten zu sein scheinen. Man macht ebenfalls Vorschläge für die zukünftige Orientierung der Untersuchungen, die den Zweck haben sollen den verantwortlichen Bergbehörden die notwendigen Angaben für die Einführung der zweckrmässigsten Bekämpfungsmassnahmen zu liefern.

Revista Minelor Nr. 7/1959, S. 256—264

Vereş Iosif: **Abwärts gehende Förderung durch Rollöcher.** In Bezug auf die Verhütung von durch Rollochverstopfungen verursachten Mineraldegradierungen und Transportunterbrechungen, schlägt der Verfasser eine monographische Studie über den Aufbau und Betrieb der Rollöcher, als Hauptelemente dieser Förderungsart, vor.

Revista Minelor Nr. 7/1959, S. 265—276

Apostolescu Rodica: **Die chemische Zusammensetzung der Eruptivgesteine, ein bedeutender Faktor der petrogenetischen Kennzeichnung einer Gegend.** Die chemische Zusammensetzung ist ein wichtiges Kriterium bei der Klassifizierung der Eruptivgesteine. Mit Hilfe der völligen chemischen Analyse werden die magmatischen Parameter bestimmt die das Kennzeichen der Reihe und die Paragenesis der die untersuchten Gesteine bildenden Mineralien hervorheben. Nach der Darstelung einer Bestimmungsmethode nach Niggli für alle diese Elemente, die das erforderliche Material für die petrogenetische Kennzeichnung einer Gegend bilden, wird in dem Aufsatz die Bedeutung der chemischen Zusammensetzung der Eruptivgesteine für die Erlangung aller einem vollständigen geologischen Studium nötigen Angaben in den Vordergrund gestellt.

Revista Minelor Nr. 7/1959, S. 276—279

Donin Francisc: **Die Benutzung des Schmelzbasaltes in der Bergbauindustrie.** Die Benützungsmöglichkeiten des Schmelzbasaltes in der Bergbauindustrie beschränken sich nicht auf die Verkleidung der Versatzrohre. In diesem Zusammenhang wird in dem Ausfatz der Stand der Kenntnisse bei der Bearbeitung und Benützung dieses neuen Materials dargestellt.

Revista Minelor Nr. 7/1959, S. 280—284

## SOMMAIRE

* * *: **Dix ans d'activité de l'ASIT au service de la construction du socialisme.**

Revista Minelor no. 7/1959, p. 247—250

Paucă M. M.: **Des progrès dans la prospection électrométrique à courant continu.** L'article présente un nouvel appareil de prospection électrométrique à courant continuu, qui fait possible la détermination directe de la résistivité apparente du sol par un seul mesurage. Après une analyse critique de l'ancienne méthode à deux mesurages différents pour $\Delta U$ et $I$, on met en évidence les avantages du mesurage directe du rapport $\Delta V/I$ en faisant à la fin des larges considérations sur le principe et le fonctionnement pratique du nouvel appareil.

Revista Minelor no. 7/1959, p. 251—256

Paki E.: **Contributions à l'établissement définitif des mesures à prendre dans la lutte contre la silicose dans les mines de Valea Jiului.** L'auteur fait une analyse sur l'applicabilité dans les mines de Valea Jiului des méthodes de lutte contre la silicose prévues dans la littérature de spécialité, en proposant l'application de celles qui semblent les plus indiquées pour le spécifique de ces mines. On fait aussi des suggestions pour l'orientation future des recherches qui doivent fournir les données nécessaires aux autorités minières responsables dans leurs actions contre la silicose.

Revista Minelor no. 7/1959, p. 256—264

Vereş Iosif: **Le transport souterrain par couloirs inclinés.** Pour prévenir la dégradation des minéraux et les interruptions du transport dues aux bouchages des couloirs inclinés, l'auteur fait une étude monographique sur la construction et l'exploitation des couloirs inclinés, facteurs principaux dans ce genre de transport.

Revista Minelor no. 7/1956, p. 265—276

Apostolescu Rodica: **La composition chimique des roches éruptives, facteur important pour l'interprétation pétrogénétique d'une région.** La composition chimique représente un des plus importants critériums de classification pour les roches éruptives. A l'aide de l'analyse chimique globale, on détermine les paramètres magmatiques qui mettent en évidence les caractéristiques de la série et les paragénèses des minéraux qui constituent les roches étudiées. On expose dans cet article la méthode d'après Niggli pour l'obtention de tous ces éléments qui représentent le matériel documentaire nécessaire à l'interprétation pétrogénétique d'une région. En conclusion l'auteur met en évidance l'importance de la composition chimique des roches éruptives pour l'obtention de toutes les données nécessaires à une étude géologique complète d'une région.

Revista Minelor no. 7/1959, p. 276—279

Donin Francisc: **L'utilisation du basalte fondu dans l'industrie minière.** Les possibilités d'utilisation du basalte fondu dans l'industrie minière ne se bornent pas au revêtement des tuyaux de remblayage. Dans l'article on expose l'état actuel des connaissances de même que la modalité d'usinage et d'utilisation de ce nouveau matériel.

Revista Minelor no. 7/1959, p. 280—284

MŰSZAKI KÖNYVTÁR ORSZÁGOS

# Zece ani de activitate ASIT în slujba construirii socialismului

Sub conducerea clasei muncitoare, în frunte cu detaşamentul său de avangardă — Partidul Muncitoresc Romîn — ţara noastră a devenit în anii puterii populare un stat industrial-agrar în plină dezvoltare, înzestrat cu o tehnică a producţiei înaintată, al cărui nivel se ridică continuu în toate ramurile economiei naţionale.

Oamenii muncii din ţara noastră, în trecut asupriţi şi exploataţi de către capitaliştii şi moşierii autohtoni şi de către monopoliştii de peste hotare, au devenit stăpînii ţării şi ai bogăţiilor ei, stăpînii propriei lor vieţi, şi luptă cu dragoste şi avînt pentru construirea noii orînduiri. Rezultatele acestei lupte sînt din ce în ce mai măreţe, mai evidente.

Au fost create şi dezvoltate numeroase ramuri ale industriei şi în primul rînd industria constructoare de maşini, care determină în mod esenţial ritmul şi proporţiile progresului tehnic în ansamblul economiei naţionale. Noile oraşe apărute pe harta ţării, hidrocentralele şi termocentralele ridicate în ultimii ani, nenumăratele întreprinderi industriale din toate ramurile de producţie, reprezintă tot atîtea victorii în aplicarea de către partid a politicii leniniste de industrializare a ţării. In prezent, producţia industriei noastre constructoare de maşini este de 7,5 ori mai mare decît cea realizată în 1938, iar producţia industriei chimice va depăşi, la sfîrşitul anului, de zece ori nivelul din 1938. Producţia globală industrială a ţării a depăşit de patru ori pe cea din 1938. Productivitatea muncii, factor fundamental pentru victoria noii orînduiri socialiste, a crescut în perioada 1950—1958 cu 86%.

Ţărănimea muncitoare, îndrumată de partid, participă activ la opera de construire a vieţii noi la sate, îndreptîndu-se tot mai hotărît spre formele socialiste de muncă, astfel încît sarcina trasată de Congresul al II-lea al Partidului, de a se asigura rolul precumpănitor al sectorului socialist în agricultură, atît ca suprafaţă cît şi ca producţie agricolă-marfă, se realizează cu succes. Alianţa dintre clasa muncitoare şi ţărănimea muncitoare — temelia regimului democrat-popular — se întăreşte şi mai mult prin aplicarea recentului Decret al Prezidiului Marii Adunări Naţionale cu privire la lichidarea rămăşiţelor oricăror forme de exploatare a omului de către om în agricultură.

Munca intelectuală se bucură în ţara noastră de un sprijin puternic şi de o preţuire înaltă din partea partidului şi a întregului popor şi aduce o contribuţie rodnică la înflorirea culturii şi artei. Intelectualitatea noastră îşi leagă tot mai strîns activitatea creatoare de cerinţele construirii socialismului, sprijinind cu hotărîre politica Partidului Muncitoresc Romîn. Ea îşi dovedeşte prin fapte ataşamentul şi dragostea nemărginită faţă de regimul democrat-popular.

In anii puterii populare au fost deschise larg căile spre cultură tuturor oamenilor muncii. Hotărîrea partidului şi guvernului privind îmbunătăţirea învăţămîntului seral şi fără frecvenţă în şcoli şi facultăţi creează noi posibilităţi ca oamenii muncii şi fiii acestora să-şi poată îmbogăţi mereu nivelul lor de cunoştinţe, pentru ca din rîndurile clasei muncitoare să se ridice zi de zi noi intelectuali, noi cadre de tehnicieni devotaţi intereselor poporului şi cauzei socialismului.

Regimul democrat-popular a descătuşat pe deplin energia şi iniţiativa oamenilor muncii eliberaţi de exploatare. Numai în condiţiile puterii populare, talentul şi capacitatea de muncă şi de creaţie ale oamenilor de ştiinţă şi cultură, ale inginerilor şi tehnicienilor au căpătat posibilitatea unei dezvoltări libere în folosul poporului muncitor.

Condiţiile create de regimul de democraţie populară au permis ca ideile îndrăzneţe ale multor ingineri şi tehnicieni de seamă, al căror talent ar fi rămas în trecut nefolosit, să poată fi traduse în viaţă, făcînd cunoscute succesele activităţii noastre ştiinţifice şi tehnico-inginereşti pînă departe, dincolo de hotarele ţării.

Asemenea succese de valoare mondială sînt lucrări ale acad. G. Macovei, acad. Al. Codarcea, Dumitru Ştefănescu, în domeniul geologiei, mineralogiei şi petrolului, ale acad. Traian Săvulescu şi acad. Gh. Ionescu-Siseşti. De asemenea acad. dr. ing. C. Neniţescu şi colectivul său au realizat numeroase şi remarcabile lucrări în industria chimică de sinteză organică, acad. Horia Hulubei în problemele fizicii nucleare, acad. Elie Carafoli în domeniul aerodinamicii.

In ultimii ani, inginerii şi tehnicienii din ţara noastră au realizat numeroase lucrări ştiinţifice şi tehnice deosebit de valoroase. Printre acestea pot fi amintite: obţinerea clorurii de vinil monomer şi polimer — de către colectivul ing. Mihail Raul şi dr. chimist Valeriu Vîntu; proiectarea şi realizarea maşinilor agregat la Uzinele Steagul Roşu — de către un colectiv format din ing. Paul Deak şi alţii; realizarea maşinii de echilibrare dinamică — de către ing. Dan Teodorescu; preţioase lucrări în domeniul creării unor soiuri noi în pomicultură şi floricultură — ale biologului Palocsay Rudolf. Un succes deosebit de interesant este de asemenea obţinerea de

către inginerii şi tehnicienii noştri a cocsului metalurgic, din cărbuni socotiţi pînă acum necocsificabili.

Asemenea succese obţinute în ştiinţa şi tehnica noastră sînt datorite politicii regimului nostru democrat-popular, prin aplicarea căreia s-au produs schimbări fundamentale în sînul intelectualităţii tehnice. Inginerii şi tehnicienii nu mai lucrează astăzi pentru a crea profituri unor grupuri de exploatatori. Munca lor serveşte întregului popor. Ei sînt devotaţi regimului democrat-popular, pentru că acesta este singurul care le oferă posibilităţi nelimitate de dezvoltare, de realizare practică a capacităţii şi experienţei lor.

O influenţă favorabilă în această transformare a intelectualităţii tehnice a avut şi tradiţia moştenită de la inginerii şi tehnicienii din trecut care s-au distins în lupta pentru dezvoltarea tehnicii româneşti în condiţiile grele create de aservirea ei capitaliştilor străini.

Un rol important în mobilizarea inginerilor şi tehnicienilor pentru realizarea grandioaselor sarcini trasate de partid îl are Asociaţia Ştiinţifică a Inginerilor şi Tehnicienilor — ASIT —, de la a cărei înfiinţare se împlinesc zece ani.

În cursul acestui deceniu de activitate, ASIT — creaţie a inginerilor şi tehnicienilor devotaţi cauzei construirii socialismului şi însufleţiţi de nemuritoarea ideologie marxist-leninistă — s-a dovedit a fi, sub îndrumarea şi cu sprijinul partidului, un mobilizator eficace al eforturilor constructive depuse de cadrele noastre de ingineri şi tehnicieni în slujba economiei socialiste şi un exponent de seamă al intelectualităţii tehnice din ţara noastră. Aniversarea din acest an este un prilej deosebit de trecere în revistă a felului în care inginerii şi tehnicienii, grupaţi în jurul ASIT, şi-au adus contribuţia la înfăptuirea sarcinilor trasate de partid în domeniul economiei.

Asociaţiile tehnico-inginereşti au în ţara noastră o veche tradiţie. Asemenea asociaţii, care înmănunchiau eforturile inginerilor şi tehnicienilor români pentru dezvoltarea industriei şi agriculturii, au fost Societatea Politehnică — de la a cărei înfiinţare au trecut aproape 80 de ani, Asociaţia Subinginerilor din Romînia — cea mai veche asociaţie de tehnicieni din ţară, Asociaţia Generală a Inginerilor din Romînia — creată după primul război mondial, Societatea Progresul Silvic etc.

Naţionalizarea principalelor mijloace de producţie şi trecerea la planificarea economiei, avînd drept consecinţă creşterea rolului social al inginerilor şi tehnicienilor, au făcut necesară organizarea acestora pe baze noi.

★

Asociaţia Ştiinţifică a Inginerilor şi Tehnicienilor a unificat toate asociaţiile profesionale de specialitate tehnico-inginereşti din ţară. În anul 1954 a fuzionat cu ASIT şi Societatea Ştiinţelor Agricole „V. I. Miciurin", ASIT cuprinzînd astfel, pentru prima oară în istoria organizaţiilor noastre tehnico-inginereşti, toate cadrele tehnice din ţara noastră.

Scopul Asociaţiei Ştiinţifice a Inginerilor şi Tehnicienilor este promovarea pe toate căile a progresului tehnicii în ţara noastră. Ea este asociaţia de specialitate a cadrelor tehnice şi cuprinde organizatoric marea majoritate a inginerilor şi tehnicienilor din fabrici şi uzine, institute academice şi de cercetări, învăţămînt etc. Prin caracterul şi componenţa ei, ASIT activează pe linia asigurării legăturilor dintre teorie şi ştiinţă, pe de o parte, şi practica producţiei bunurilor materiale, tehnica, pe de altă parte. Sarcina de bază a Asociaţiei este promovarea noului în tehnică, găsirea de noi şi valoroase soluţii tehnico-economice problemelor pe care le pune practica producţiei. Obiectivul primordial al Asociaţiei este, în consecinţă, crearea unui puternic curent de opinie, a unei adevărate mişcări de masă în favoarea progresului tehnic, a aplicării celor mai moderne metode de producţie.

Pe această linie preocupările esenţiale ale Asociaţiei sînt: ridicarea productivităţii muncii, îmbunătăţirea calităţii produselor, scăderea preţului de cost — sarcini de onoare puse în faţa oamenilor muncii din ţara noastră de Congresul al II-lea al Partidului.

În vederea realizării acestor obiective, Asociaţia şi-a orientat activitatea spre introducerea tehnicii noi, organizarea ştiinţifică a producţiei, îmbunătăţirea pregătirii cadrelor tehnice, urmărind să obţină rezultate practice eficiente, nemijlocit aplicabile în producţie.

Pentru introducerea tehnicii noi în întreprinderile noastre, ASIT a folosit mai ales calea dezbaterii problemelor producţiei în consfătuiri organizate de cercurile ASIT din întreprinderi, de comitetele filialelor cît şi de Consiliul Central ASIT. Aceste consfătuiri reprezintă un aport de seamă la dezvoltarea activităţii tehnico-ştiinţifice în ţara noastră, la formarea de legături trainice între oamenii de ştiinţă şi producţie şi au avut o influenţă pozitivă asupra modului de a gîndi al cadrelor tehnice.

Deosebit de importantă este contribuţia adusă de consfătuiri la cunoaşterea metodelor înaintate ale tehnicii sovietice, factor determinant al succeselor obţinute de inginerii şi tehnicienii noştri.

Un rol de prim ordin în activitatea Asociaţiei l-au avut sesiunile tehnico-ştiinţifice, la care au fost atraşi cei mai buni specialişti, lărgindu-se astfel cercul celor care contribuie la rezolvarea problemelor producţiei cu mijloacele tehnicii noi.

Consfătuirile şi mai ales sesiunile tehnico-ştiinţifice au dus la un rodnic schimb de opinii, una dintre cele mai importante metode de muncă în cadrul Asociaţiei. Asociaţia, prin Secţia de specialitate Energetică şi Electrotehnică a Consiliului Central, s-a preocupat de îmbunătăţirea factorului de putere la întreprinderi, de normarea şi reducerea consumurilor de energie electrică şi de energie în general şi astfel s-a reuşit să se creeze o preocupare permanentă în rîndurile energeticienilor pentru studierea continuă a acestor probleme, obţinîndu-se rezultate dintre cele mai bune. În numeroase filiale şi cercuri s-au organizat studii privind gospodărirea energetică şi în special a energiei electrice, stabilindu-se norme şi măsuri pentru reducerea consumurilor de energie electrică.

În ceea ce priveşte justa utilizare a materiilor prime, au fost atacate în primul rînd problemele dezvoltării ramurilor industriei care au o puternică bază de materii prime, cum este industria chimică.

Asociaţia a obţinut rezultate deosebite şi în acţiunea sa pentru exploatarea optimă a utilajului existent în uzinele şi fabricile noastre, pentru folosirea cît mai completă a capacităţii de producţie a maşinilor şi agregatelor. Ea luptă în continuare cu succes

pentru modernizarea agregatelor şi utilajelor şi pentru adaptarea unor dispozitive care să îmbunătăţească exploatarea.

Unul dintre cele mai importante mijloace de introducere a tehnicii noi fiind mecanizarea — factor esenţial în continua ridicare a productivităţii muncii — ASIT a pus un accent deosebit pe intensificarea mecanizării, atît a principalelor procese de producţie, cît şi a celor auxiliare, în special în ramurile caracterizate printr-un mare volum de muncă, preocupîndu-se în acelaşi timp şi de extinderea micii mecanizări, care creează avantaje economice însemnate şi asigură condiţiile necesare unei producţii ritmice. ASIT şi-a adus contribuţia şi în problema introducerii treptate a automatizării, care este chemată să îndeplinească un rol din ce în ce mai important în planurile de perspectivă ale dezvoltării industriei noastre.

O sarcină dintre cele mai importante care revine Asociaţiei este stimularea şi sprijinirea muncii de inovaţie, cum şi generalizarea inovaţiilor, mijloc sigur de introducere a noului în tehnică. Prin colaborarea cercurilor ASIT cu cabinetele tehnice din întreprinderi şi cu sindicatele, activitatea de inovaţii a fost îmbunătăţită.

Punînd în practică indicaţiile tovarăşului Gh. Gheorghiu-Dej de la plenara din noiembrie 1958 a C.C. al P.M.R., Asociaţia noastră va pune şi mai mult accentul pe sprijinirea inovatorilor, cei mai apropiaţi colaboratori ai corpului tehnic.

In munca sa pentru promovarea progresului tehnic, ASIT colaborează cu institutele de cercetări de toate categoriile, preluînd unele dintre rezultatele cercetărilor acestora şi preocupîndu-se de introducerea lor în practică. Efectele acestei colaborări au fost dintre cele mai rodnice. Ele s-au resimţit, de exemplu, favorabil în probleme importante pentru economia naţională, cum sînt: electrificarea rurală, protecţia telecomunicaţiilor, mărirea turaţiilor la războaie, combaterea eroziunii solului şi plantarea pe terenuri nisipoase etc.

Pe linia organizării ştiinţifice a producţiei industriale, Asociaţia s-a preocupat în primul rînd de obţinerea unei înalte eficienţe economice a producţiei, avînd în această problemă sprijinul permanent al organizaţiilor de partid şi sindicale. Ea a luptat pentru organizarea optimă a tehnologiei în întreprinderi, pentru obţinerea unor indici de producţie, de productivitate, de calitate şi de preţ de cost dintre cei mai favorabili.

ASIT a înregistrat succese şi pe linia perfecţionării producţiei, prin asistenţa tehnică dată întreprinderilor pentru a învinge unele dificultăţi specifice. Numeroase colective formate din cei mai competenţi specialişti au vizitat în amănunt întreprinderile, analizînd situaţia organizării producţiei şi recomandînd soluţii a căror aplicare a dat bune rezultate. De asemenea, filialele şi secţiile de specialitate au adus o contribuţie valoroasă la introducerea procedeelor tehnologice corecte, la o mai bună folosire a agregatelor, la asigurarea unei aprovizionări tehnico-materiale ritmice. Ele au sprijinit cu eficacitate industria locală şi gospodăria comunală.

Asociaţia a contribuit la dezvoltarea şi consolidarea sectorului socialist în agricultură, preocupîndu-se de realizarea unei mecanizări complexe a proceselor de producţie, de obţinerea de îngrăşăminte chimice în vederea sporirii fertilităţii solului şi a productivităţii la hectar

O altă sarcină de bază a ASIT este buna pregătire a cadrelor tehnice ale patriei noastre, asigurarea înaltului nivel ştiinţific şi tehnic al acestora, necesar operei de construire a socialismului, de introducere în practică a celor mai noi cuceriri ale ştiinţei şi tehnicii sovietice mondiale.

In vederea realizării acestui scop, Asociaţia a dat o atenţie mereu crescîndă documentării cît mai complete a inginerilor şi tehnicienilor asupra celor mai noi cuceriri ale ştiinţei şi tehnicii din ţară şi din străinătate, sprijinindu-i astfel în găsirea celor mai economice soluţii de proiectare în diversele ramuri ale economiei.

O preocupare de seamă a Asociaţiei o constituie elaborarea publicaţiilor ASIT, care reprezintă o formă largă de antrenare, în activitatea ştiinţifică şi de organizare a producţiei, a unui mare număr de cadre tehnice. Ea a activat cu perseverenţă pentru mărirea continuă a numărului acestor publicaţii şi pentru neîntrerupta lor îmbunătăţire calitativă, acordînd o atenţie deosebită justei lor orientări politico-ideologice şi dezbaterii în paginile lor a celor mai actuale preocupări din practica industrială şi a introducerii tehnicii noi în R.P.R. Astăzi în cadrul ASIT se elaborează, în colaborare cu ministerele de resort, 18 reviste tehnice şi o gazetă săptămînală.

O operă de mare amploare a Asociaţiei este Lexiconul Tehnic Romîn, lucrare distinsă cu Premiul de Stat cl. I. O nouă elaborare a acestei opere este în curs. Pînă în prezent, au apărut volumele I—V ale acestei enciclopedii tehnice.

Un alt mijloc eficient folosit pentru îmbunătăţirea pregătirii cadrelor tehnice a fost organizarea de către ASIT a unor cursuri de specializare. Astfel în anul 1957—1958 au fost organizate cursuri de mecanizare şi automatizare complexă, avînd scopul de a forma primele cadre de ingineri specializaţi în probleme de automatică. Cursurile au fost completate cu lucrări de laborator şi cu proiecte. Asemenea cursuri de automatizare au fost organizate şi de unele filiale regionale (Ploieşti).

In aceeaşi perioadă de timp, s-a organizat de către ASIT un curs pentru inginerii constructori de pe şantiere, privind organizarea lucrărilor şi procedee noi în construcţii, cum şi prefabricatele de beton armat şi de beton precomprimat.

Au fost, de asemenea, organizate cursuri de tehnologia maselor plastice, pentru cadrele tehnice ce vor lucra în marile combinate chimice.

Pornind de la concepţia că tehnica nouă nu reclamă numai ingineri buni, ci şi muncitori, maiştri şi tehnicieni bine calificaţi, conştienţi de rolul lor în producţie, ASIT va organiza, pentru pregătirea temeinică a acestora, cursuri cu caracter tehnico-economic. De asemenea, Asociaţia îşi propune să organizeze, în colaborare cu C.S.P., cursuri pentru muncitorii din industrie şi agricultură.

Pentru întregirea orizontului tehnic al membrilor săi, ca şi pentru popularizarea peste hotare a realizărilor noastre tehnice, ASIT participă la numeroase conferinţe şi lucrări ale unor organizaţii tehnice internaţionale şi organizează excursii tematice

în țările prietene, promovînd în acest fel colaborarea internațională și schimbul de informații științifice și tehnice.

★

La împlinirea a zece ani de fructuoasă activitate, de studiere și difuzare a experienței membrilor săi în marea masă a cadrelor tehnice, Asociația Științifică a Inginerilor și Tehnicienilor înregistrează frumoase succese. Ea nu și-a limitat acțiunea la stabilirea în abstract a soluțiilor care să asigure un înalt nivel al producției, ci s-a preocupat intens și de efectiva lor introducere în practică. Asociația noastră a luat permanent atitudine împotriva conservatorismului și a rutinei, reușind în bună măsură să creeze în rîndurile inginerilor și tehnicienilor convingerea că ridicarea nivelului de trai al poporului este în directă legătură cu obținerea unor performanțe superioare în industria țării. Asociația contribuie cu cinste la îndeplinirea directivelor Congresului al II-lea al Partidului Muncitoresc Romîn, cu privire la perfecționarea întregii producții industriale și agricole, pe baza tehnicii celei mai noi și organizării superioare a producției și luptă cu perseverență pentru traducerea în viață a sarcinilor trasate de plenara din noiembrie 1958, a C.C. al P.M.R., cu privire la descoperirea și valorificarea rezervelor existente în economia națională.

Expunerea tovarășului Gh. Gheorghiu-Dej, făcută cu prilejul plenarei din noiembrie, conține un vast program de activitate tehnico-științific pe baza căruia Asociația și-a alcătuit planul de activitate pe anul în curs.

Potrivit acestui plan de activitate, cercurile ASIT vor dezbate în primul rînd măsurile menite să perfecționeze tehnica și organizarea din întreprinderi, vor promova cu fermitate noul, vor duce o muncă hotărîtă pentru mobilizarea tuturor rezervelor interne.

Publicațiile Asociației vor da un sprijin sporit activității cercurilor ASIT, publicînd materiale care să servească direct cadrelor tehnice pentru înfăptuirea sarcinilor trasate de Plenară, materiale care să dea răspuns preocupărilor în legătură cu ameliorarea indicilor tehnico-economici și în special a gradului de utilizare a agregatelor, a consumurilor specifice etc. Publicațiile vor populariza mai larg colectivele din întreprinderi fruntașe în lupta pentru îndeplinirea sarcinilor Plenarei, îndeplinindu-și astfel rolul lor de mobilizator al cadrelor tehnice.

Comitetele filialelor și comitetele secțiilor de specialitate își propun organizarea de brigăzi complexe de oameni de știință și buni specialiști, legînd astfel știința de practică și sprijinind inginerii și tehnicienii din întreprinderi în perfecționarea producției.

Pentru întărirea conștiinței profesionale a inginerilor, tehnicienilor și muncitorilor, cum și pentru mai buna lor pregătire, cercurile ASIT vor înființa noi cursuri, seminarii, prelegeri, iar comitetele filialelor vor organiza pe scară mai mare schimburi de experiență și excursii tematice. Cursurile pentru ingineri vor fi axate în special pe problemele tehnologice și tehnico-economice de automatizare, tehnică nucleară etc., pe problemele dezvoltării tehnicii în general.

Plenara Comitetului Central a reamintit că o sarcină de bază în toate domeniile construcției economice este reducerea prețului de cost. Sprijinindu-se pe indicațiile Plenarei, Asociația duce o luptă hotărîtă pentru realizarea de acumulări socialiste peste plan.

Alături de muncitori, inginerii, tehnicienii și maiștrii luptă cu abnegație pentru traducerea în fapt a sarcinilor trasate de partid și guvern. In multe filiale, inginerii și tehnicienii membri ASIT s-au angajat să realizeze în acest an economii de 10 000 pînă la 20 000 lei de fiecare membru ASIT. Numeroși ingineri s-au angajat să realizeze economii de 50 000 pînă la 200 000 lei.

Transformînd inițiativa membrilor ASIT pentru economii într-o largă acțiune de masă care să se încheie cu rezultate concrete, ASIT poate aduce o contribuție remarcabilă la îndeplinirea sarcinilor trasate de plenara C.C. al P.M.R. din noiembrie 1958.

★

Succesele obținute în activitatea Asociației noastre sînt datorate în întregime îndrumării și sprijinului partidului, asimilării din ce în ce mai profunde a învățăturii sale de către masele largi de ingineri și tehnicieni, entuziasmului cu care ei participă la făurirea vieții noi în țara noastră. Partidul, în același timp cu înfăptuirea operei de construire a socialismului, desfășoară o uriașă muncă de transformare a conștiinței oamenilor, de educare a lor în spiritul marxism-leninismului. Înțelegînd just rolul de mare răspundere ce le revine, cele mai înaintate cadre tehnico-inginerești din țara noastră educate de partid, grupate în asociația lor științifică de specialitate, sprijină lupta clasei muncitoare, condusă de partid pentru făurirea măreților sarcini de construire a societății socialiste, pentru ridicarea neîntreruptă a nivelului de trai al poporului.

Folosind vastele posibilități pe care le asigură economia noastră socialistă în plin progres, fiecare inginer și tehnician trebuie să fie un constructor activ și conștient al noii societăți, al societății socialiste, să-și îndeplinească datoria la locul său de muncă, contribuind astfel, după puterile sale, la ridicarea nivelului tehnicii noastre, la asigurarea prestigiului ei internațional.

# Progrese în prospecțiunea electrometrică cu curent continuu

Mircea M. Paucă

*In articolul de față se prezintă un nou aparat de prospecțiune electrometrică cu curent continuu, conceput și construit de autor, aparat ce permite determinarea directă a rezistivității aparente a solului într-o singură măsurătoare. Se descrie principiul de funcționare al aparatului și avantajele metodei.* (N. R.).

În dezvoltarea actuală a metodelor geofizice de prospecțiune, un loc important îl ocupă metodele electrometrice. Dintre acestea, metoda cea mai larg întrebuințată este determinarea rezistivității aparente a solului, în curent continuu. (Rezistivitatea aparentă a solului este rezistivitatea electrică a unui strat de sol omogen, echivalent cu stratele neomogene cercetate). Cunoscînd variația rezistivității aparente la suprafață sau în adîncime, se pot trage concluzii geologice asupra formațiunilor din subsol, a tectonicii acestora, precum și a proprietăților fizico-chimice ce le posedă, date ce pot conduce la descoperirea zăcămintelor de minerale utile.

Determinarea rezistenței aparente a solului se face cu un dispozitiv de măsură cu patru electrozi *A, M, N, B* (fig. 1).

Electrozii *A* și *B* introduc în sol un curent *I* ce creează în acesta un cîmp electric *E*. Electrozii *M* și *N* culeg din sol diferența de potențial $\Delta V$, creată de cîmpul *E*. Cu aparate adecvate se măsoară curentul *I* și deferența de potențial $\Delta V$ și apoi se calculează rezistivitatea aparentă a solului $\rho_a$:

$$\rho_a = K\frac{\Delta V}{I} \quad (\Omega m^2/m),$$

unde K este o constantă ce depinde de distanțele dintre electrozi.

În metodica de astăzi se întrebuințează aparate ce măsoară succesiv mărimile $\Delta V$ și *I*. Măsurarea succesivă a acestor mărimi are multiple dezavantaje. Din formula rezistivității aparente se observă însă că nu este necesară cunoașterea separată a mărimilor $\Delta V$ și *I*, ci doar raportul lor. Plecînd de la aceasta, autorul articolului de față a imaginat și a realizat un aparat ce permite măsurarea directă a raportului $\frac{\Delta V}{I}$ într-o singură operație. Noul aparat permite mărirea preciziei, scurtarea timpului necesar unei măsurători și economisirea energiei electrice.

Pentru a putea urmări îmbunătățirile aduse de noul aparat trebuie să trecem în revistă defectele vechiului sistem de măsură. Acestea sînt :

1. Măsurarea succesivă a curentului *I* și a diferenței de potențial $\Delta V$ creată de acesta necesită ca în intervalul dintre măsurători curentul *I* să nu varieze. Aceasta este posibil numai dacă se înlătură cauzele ce provoacă variația și anume :

— variația forței electro-motrice a sursei ;
— variația rezistenței liniei AB, datorită contactelor imperfecte ;
— fenomene electro-chimice din jurul electrozilor (polarizare).

Menținerea f.e.m. constante cere întrebuințarea de baterii galvanice de mare capacitate, grele și scumpe sau întrebuințarea generatoarelor electrice foarte bine stabilizate.

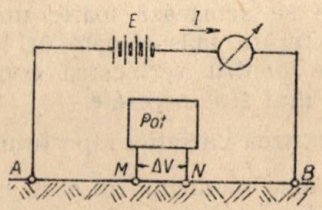



Fig. 1

Variația rezistenței liniei poate fi înlăturată prin executarea corectă a conexiunilor în linia *AB*. Acest lucru este de multe ori dificil pe teren.

Efectele fenomenelor electro-chimice din jurul electrozilor sînt foarte greu de eliminat. De aceea se preferă să se lucreze cu impulsuri scurte de curent, pentru a nu permite avansarea procesului de polarizare a prizelor. Întrebuințarea impulsurilor scurte este însă limitată de apariția efectului superficial (skin-effect) în sol. Trebuie ales un impuls de curent suficient de scurt pentru a nu produce polarizarea prizelor, dar suficient de lung pentru ca să se atingă regimul de curent staționar în sol. Ale-

gerea optimă a duratei impulsului este deci grea și nu întotdeauna reușită.

Datorită eliminării incomplete a acestor cauze, curentul în practică variază întrucîtva. De aceea este necesar să se efectueze mai multe măsurători și să se facă media lor.

2. Executarea separată a măsurătorilor mărimilor $\Delta V$ și $I$, dar mai ales repetarea acestora pentru verificarea constanței curentului, duce la lungirea timpului de măsură și la un consum mare de curent.

3. Erorile metodei clasice de măsură sînt mari datorită următoarelor cauze:

— se însumează erorile aparatelor de măsură și ale citirilor în cele două măsurători;

— nu se poate observa în timpul măsurării momentul în care s-a stabilit regimul staționar al curentului $I$, întrucît variația acestuia este în funcție de mai mulți factori.

4. Metoda este dificil de aplicat în cazul liniilor $AB$ lungi, cînd se lucrează cu curenți mari. Sînt necesari pentru aceasta operatori foarte buni care să execute măsurătorile în timpul scurt în care curentul este aproape constant.

Măsurarea directă a raportului $\frac{\Delta V}{I}$ elimină defectele mai sus enumerate. Astfel, raportul $\frac{\Delta V}{I}$ nu depinde decît de proprietățile solului și de poziția electrozilor, dar nu și de valoarea curentului. Măsurătoarea poate fi efectuată chiar în timp ce curentul $I$ variază, întrucît odată cu acesta variază și diferența de potențial $\Delta V$, iar raportul lor rămîne constant. Prin aceasta devin inutile toate precauțiile ce se iau pentru menținerea curentului $I$ constant. Ca surse de curent se pot folosi generatoare nestabilizate, care sînt ieftine și simple. Timpul de măsurătoare se scurtează foarte mult, întrucît se face o singură măsurătoare în loc de două și repetările pentru verificarea constanței curentului nu mai sînt necesare.

Prin observarea variației raportului $\frac{\Delta V}{I}$ în timp se poate deduce momentul în care curentul $I$ a ajuns în regim staționar. Acest moment coincide cu momentul în care raportul $\frac{\Delta V}{I}$ ia valoarea minimă.

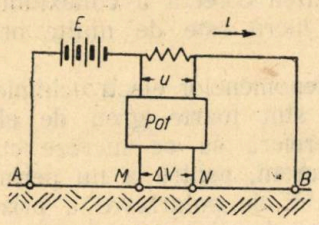



Fig. 2

## Principiul aparatului

Aparatul se bazează pe compararea diferenței de potențial $\Delta V$ culeasă din sol, cu o diferență de potențial $U$ creată de curentul $I$ pe rezistența $R$.

Instrumentul de comparație dă raportul $\alpha$ între diferențele de potențial $\Delta V$ și $U$

$$\alpha = \frac{\Delta V}{U} = \frac{\Delta V}{R.I} \quad \therefore \quad \frac{\Delta V}{I} = \alpha R$$

Punem

$$\alpha R = C \cdot n,$$

în care:

$c$ este constanta de etalonare a aparatului;

$n$ — numărul de diviziuni indicate de aparat.

Formula devine:

$$\frac{\Delta V}{I} = C \cdot n \text{ și } \rho_a = KC \cdot n \ (\Omega m^2/m).$$

Schema simplificată din fig. 2 nu poate fi aplicată datorită faptului că circuitul de curent $AB$ și circuitul de măsură $MN$ trebuie să fie izolate electric între ele. In caz contrar circuitul sursei $E$ s-ar închide și prin electrozii $MN$ care ar deveni electrozi de curent și nu de măsură. De aceea între circuitul de curent și de măsură se pune un dispozitiv special ce dă naștere unei f.e.m. proporțională cu curentul din linia de curent $AB$, dar izolată electric de aceasta. Schema simplificată a acestui dispozitiv este dată în fig. 3.

Bornele $1—2$ se introduc în serie cu circuitul $AB$. Curentul $I$ produce la bornele rezistenței $R$ o cădere de potențial $U$. Aceasta este aplicată periodic prin întreruptorul $K$ ce se închide și se deschide cu o frecvență de 25 Hz în primarul transformatorului $Tr$, în care dă naștere unui curent alternativ, proporțional cu curentul $I$.

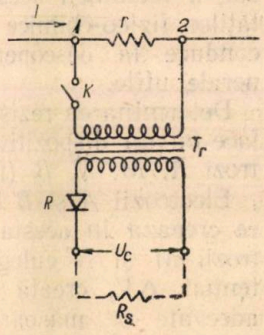



Fig. 3

In secundarul transformatorului $Tr$ apare o tensiune proporțională cu tensiunea din primar și deci cu curentul $I$, dar separată de circuitul acestuia prin rezistența de izolament primar-secundar a transformatorului. Această tensiune este redresată de redresorul $R$, iar componenta continuă servește drept tensiune de compresare $Uc$.

Ca aparat de comparare a diferenței de potențial $\Delta V$ cu $Uc$ se întrebuințează orice potențiometru de teren pentru prospecții electrice. S-a întrebuințat cu succes potențiometrul sovietic EP1 la care elementul galvanic de compensare de 1,5 V a fost înlocuit cu tensiunea $Uc$ furnizată de aparatul de mai sus.

La realizarea schemei aparatului trebuie să se obțină anumite calități impuse de condițiile

de măsură pe teren. În cele ce urmează vom urmări modul cum au fost executate.

a) *Linearitatea aparatului* este problema cea mai importantă și cea mai grea de realizat. Aparatul trebuie să furnizeze o tensiune de comparație $U_c$ proporțională cu curentul $I$:

$$U_c = C \cdot I$$

unde $C$ este constanta aparatului.

O abatere de la această ecuație o dau transformatorul și redresorul ce în general au o funcționare neliniară. De aceea în proiectarea acestora trebuie luate măsuri speciale pentru a menține erorile cauzate de nelinearitate la o valoare mică.

Nelinearitatea transformatorului provine din existența curentului de mers în gol, ce modifică raportul de transformare, cînd curentul primar variază. Pentru realizarea unui transformator cît mai linear trebuie redus la minimum curentul de mers în gol. Aceasta se obține printr-o scădere a reluctanței circuitului magnetic, o micșorare a greutății acestuia, cît și prin întrebuințarea unui material cu pierderi mici. Soluția optimă este dată de un transformator toroidal cu miez de permalloy, fără interfer, la care să se aleagă un raport $\frac{Cu}{Fe}$ cît mai mare.

Redresarea curentului alternativ ce apare în secundarul transformatorului se poate face fie printr-un întreruptor mecanic sincronizat cu cel din primar, fie cu ajutorul diodelor de germaniu. Cele din urmă sînt preferabile, cu toate că au o funcționare neliniară la tensiuni mici, întrucît redresarea sincronă este nestabilă. Pentru a diminua efectul nelinearității redresării, se întrebuințează o tensiune relativ mare în secundar (4—5 V) astfel ca redresorul să lucreze în porțiunea liniară a caracteristicii.

Cu toate precauțiile ce se pot lua pentru a obține o funcționare liniară, curba ce se poate obține practic are forma din fig. 4.

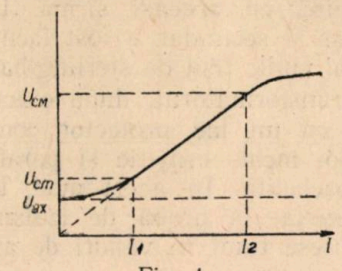


Fig. 4

Se observă că în domeniul $I_1$ $I_2$ curba are o porțiune liniară destul de întinsă, a cărei prelungire însă nu trece prin origină. Pentru a obține în acest domeniu o dependență de tipul:

$$U_c = CI$$

este necesar să deplasăm axele de coordonate în așa fel ca prelungirea porțiunii lineare să treacă prin origină. Acest lucru se poate obține prin adăugarea unei tensiuni „de axare" în serie cu ieșirea redresorului.

b) *Stabilitatea aparatului* este proprietatea de a menține invariabilă constanta $C$, oricare ar fi condițiile de alimentare sau de conectare ale aparatului. Pentru aceasta este necesar ca amplitudinea curentului alternativ ce curge prin primarul transformatorului să fie proporțională cu curentul continuu ce curge în linia $AB$, chiar în prezența factorilor perturbanți.

Acești factori perturbanți sînt:

— Variația timpului $ti$ cît contactul $K$ stă închis, datorită funcționării imperfecte a întreruptorului,

— Variația inductanței liniei $AB$

— Variația rezistenței liniei $AB$ și a rezistenței contactului $K$.

Circuitul primar simplificat al transformatorului este cel din fig. 5.

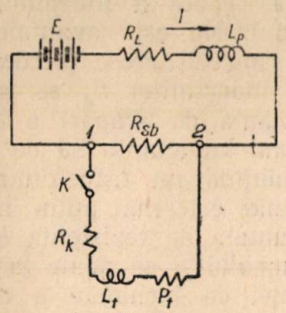


Fig. 5

Aplicînd teorema lui Thévenin, obținem în locul elementelor conectate la bornele *1, 2,* un generator echivalent caracterizat prin $E_{gen}$, $L_{gen}$, $R_{gen}$ (fig. 6 a).

Avînd acum toate elementele în serie, le putem înlocui printr-o inductanță și o rezistență echivalente:

$$L_e = L_{gen} + L_t \text{ și } R_e = R_{gen} + R_t + R_k.$$

Obținem astfel circuitul din fig. 6, *b*.

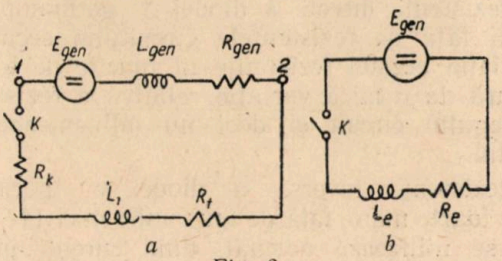


Fig. 6

Curentul în acest circuit e dat de formula:

$$I = I_0\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) \qquad \tau = \frac{L_e}{R_e} = \text{constanta de timp a circuitului,}$$

Pentru a elimina influența factorilor perturbanți, este suficient să facem ca termenul ce-i conține să tindă la 0.

$$e^{-\frac{t}{\tau}} \longrightarrow 0$$

Rezultă condiția: $t \gg \tau . \therefore t \gg \frac{L_e}{R_e}$.

In acest fel $I \rightarrow I_0$. Iar raportul $\frac{I_0}{I} = \frac{R_{sh}}{R_t + R_k}$

dacă $R_k \ll R_t$, atunci $\frac{I}{I_0} = \frac{R_{sh}}{R_t} = \text{const.}$

Se poate obține deci un curent alternativ a cărui amplitudine să fie proporționlă cu curentul $I$, dacă sînt satisfăcute două condiții :

$$t \gg \frac{L_e}{R_e} \qquad (1)$$

$$R_k \ll R_t. \qquad (2)$$

Condiția (1) poate fi îndeplinită micșorînd $L_e$ și mărind t. Nu este avantajos să mărim rezistența $R_e$, întrucît cresc pierderile.

Micșorarea inductanței $L_e$ se poate face reducînd inductanța de scăpări a transformatorului și mărind inductanța sa de magnetizare, adică întrebuințînd un transformator toroidal. Inductanța liniei este mai puțin importantă întrucît este șuntată de rezistența $R_{sh}$.

Mărirea timpului *ti* se poate face prin coborîrea frecvenței de închidere a contactului $K$ și prin creșterea raportului $\frac{t_i}{t_d}$ între timpul cît contactul stă închis și deschis. Aceasta se poate realiza printr-o construcție adecvată a întreruptorului $K$.

c) *Influența variației temperaturii* trebuie cercetată deoarece în schema aparatului intră diode cu germaniu ce își modifică rezistența proporțional cu temperatura. La creșterea temperaturii rezistența directă a diodei cu germaniu scade în mică măsură, iar rezistența inversă scade apreciabil.

Rezistența directă a diodei cu germaniu este mică față de rezistențele circuitului secundar. Variația acestei rezistențe în funcție de temperatură dă o mică variație relativă a rezistenței întregului circuit și deci nu influențează curentul.

Rezistența inversă a diodei cu germaniu este foarte mare, față de tensiunile mici (4—5 V) cît se utilizează normal, dînd curenți inverși cu totul neglijabili, de ordinul μA. Din această cauză, chiar o scădere importantă a acestei rezistențe la creșterea temperaturii nu are o mare influență. Aceste considerațiuni de ordin teoretic au fost verificate practic prin experiențe. Variind temperatura de lucru a diodelor redresoare în limite de 10—40°C, eroarea era de ± 1,5%, iar în limitele extreme de —10 +60°C eroarea era de ± 2,5%, ceea ce permite o foarte bună utilizare a lor în cele mai variate condiții de temperatură.

d) *Rezistența de izolament a transformatorului* este una din calitățile esențiale ale acestuia și trebuie să aibă o valoare neobișnuit de mare. Rolul acestei rezistențe de izolament este să reducă curenții de scurgere ce iau naștere între primar și secundar la o valoare mai mică decît poate fi observată pe galvanometrul potențiometrului de comparație.

Dacă considerăm în linia $AB$ o tensiune de lucru de 1000 V iar în circuitul de măsură $MN$ un instrument cu o sensibilitate de $10^{-7}$ A, rezultă o rezistență de izolament

$$R_{iz} = \frac{10^3\ V}{10^{-7}\ A} = 10^{10}\ \Omega.$$

Obținerea unei rezistențe de izolament așa de mare este legată de întrebuințarea unor materiale izolatoare de bună calitate, cît și de închiderea perfect etanșă a transformatorului pentru a-l feri de efectul umidității.

## Realizarea practică a aparatului

Ca urmare a cercetării problemelor expuse mai sus, cît și a altor probleme ce s-au ivit și a unei întregi serii de experiențe practice, am ajuns la elaborarea unei scheme care îndeplinește toate cerințele practicii măsurătorilor.

Transformatorul de separare a fost conceput simetric pentru a permite o funcționare bifazică și deci o mai bună utilizare a tensiunii continue, disponibile la intrare. El este toroidal, are secțiunea de 2 cm² și fereastra de 9,6 cm². Miezul de permalloy, fără interfier, este format din tole de 0,2 mm grosime și lucrează la o inducție maximă de 3000 Gs, pentru a nu intra în zona de saturație unde funcționarea este neliniară. Bobinajul primar are 2 × 320 spire cu sîrmă emailată cu $\emptyset = 0{,}6$ mm, iar cel secundar are 2 × 180 spire, cu aceeași sîrmă. Izolamentul între primar și secundar a fost făcut cu îngrijire din mai multe fîșii de sterling-band.

Intreg transformatorul, după execuție a fost impregnat cu un lac protector contra umidității și apoi închis ermetic și parafinat într-o cutie de bachelită. In acest mod, transformatorul a rezistat la proba de izolament, chiar după ce fusese ținut în vapori de apă saturați timp de două ore.

Linearitatea transformatorului a fost experimentată și rezultatele au coincis cu cele calculate. Transformatorul poate lucra linear într-o gamă de curenți ce variază în raport 1:3.

Întreruptorul $K$ a fost realizat prin transformarea unui vibrator obișnuit întrebuințat

în radiotehnică. Transformarea a avut ca scop mărirea stabilității de oscilație, scăderea frecvenței de lucru și diminuarea rezistențelor de contact.

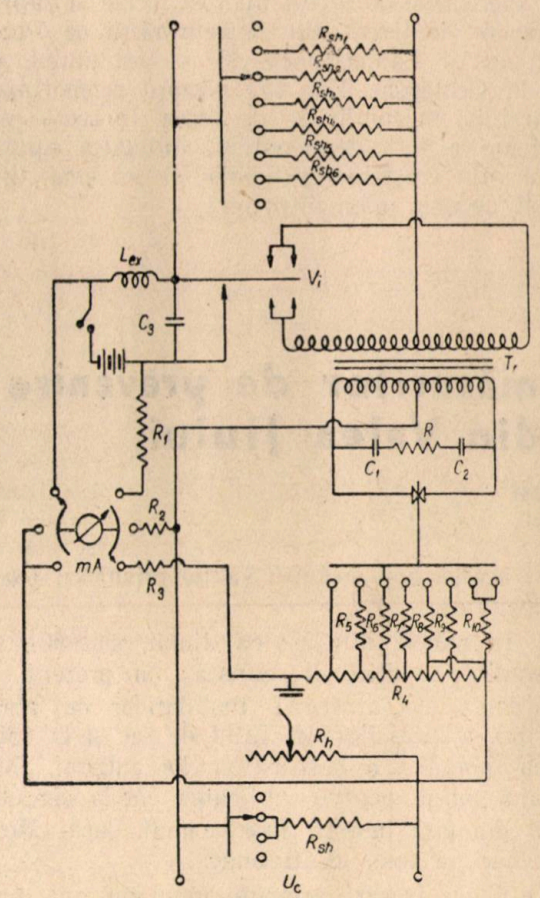



Fig. 7

In acest scop masa sistemului oscilant a fost mărită și întreg vibratorul a fost suspendat într-o montură elastică pentru a-i micșora amortizarea. S-a obținut astfel un factor de calitate ridicat al sistemului oscilant și deci o funcționare mai stabilă a acestuia.

Pentru micșorarea rezistenței de contact s-a mărit suprafața contactelor, ceea ce a permis o micșorare a densității de curent. Presiunea de închidere a contactelor a fost mărită prin creșterea excitației vibratorului ce a determinat creșterea amplitudinei oscilațiilor.

Reglarea poziției contactelor a fost făcută cu multă precizie, sub o lupă puternică.

Toate aceste măsuri au dus la îndeplinirea condiției expuse mai înainte ca rezistența de contact să fie mult mai mică decît rezistența totală a primarului transformatorului:

$$R_k \ll R_t$$

Măsurătorile au arătat că $R_k = \frac{R_t}{100}$.

Redresarea tensiunii alternative din secundar se face cu ajutorul a două diode cu germaniu tip DGT-8. Ele pot lucra linear la tensiuni peste 0,7 V, fapt ce a impus tensiunea minimă de lucru în secundar.

In circuitul secundar al aparatului a fost introdus circuitul de axare, pentru îmbunătățirea liniarității. El este format dintr-un potențiometru și un element galvanic ce-l alimentează. Tensiunea de axare poate fi verificată cu ajutorul voltmetrului de control al aparatului.

La ieșirea aparatului s-au montat șunturi pentru a compensa variația rezistenței de sarcină la conectarea scalelor potențiometrului EP1.

Experiențele făcute pentru determinarea liniarității întregului aparat au arătat că acesta poate funcționa cu erori mai mici de 1%, pentru o gamă de curenți $I$ ce variază în raportul 1 : 3,5.

Acest fapt ne-a condus să dimensionăm șunturile de la intrare pentru opt scale, ce acoperă în total un domeniu de curenți de la 0,01 pînă la 5 A și un coeficient $C = 15—50\,000$.

Aparatul poate fi făcut să permită o citire directă a rezistivității solului. Pentru aceasta este necesar să fie îndeplinită relația:

$$K \cdot C = 1. \qquad \rho_a = n$$

Aceasta ar însemna ca pentru fiecare dispozitiv $AMNB$ de măsură ce are un coeficient $K$ dat, să se construiască o scală de măsură care să aibă un coeficient $C = \frac{1}{K}$. Singura dificultate practică ce intervine este numărul mare de scale necesare și deci complicația execuției aparatului.

Aparatul are un voltmetru de control ce poate fi comutat pentru verificarea tensiunii de excitație a vibratorului tensiunii de axare sau pentru determinarea scalei de curent ce se alege.

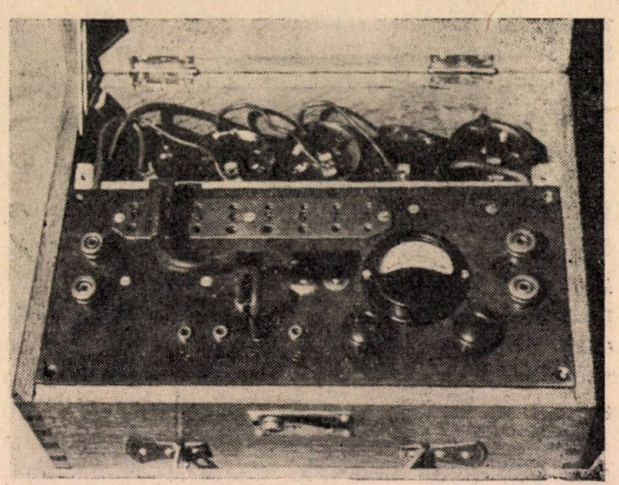


Fig. 8

Dimensiunile generale ale aparatului sînt de 230 × 320 × 185 mm, iar greutatea totală, inclusiv bateriile de alimentare, este de 7 kg. Setul de baterii de alimentare este format din 5 pile uscate de tip EUT—D. 1,5 fabricate în țară, ce sînt suficiente pentru 100 ore de funcționare.

Aparatul a fost experimentat atît în laborator cît și pe teren.

Experiențele din laborator s-au executat în cadrul Institutului de Mine din București și apoi la Institutul de Petrol, Gaze și Geologie. Ele au avut ca scop determinarea influenței temperaturii, variația tensiunii bateriilor de alimentare, a uzurii etc. asupra valorilor măsurate. S-a determinat astfel eroarea maximă care nu depășește 3%, chiar în cele mai grele condiții de funcționare.

Experiențele de teren au fost făcute în cadrul echipelor de teren ale Întreprinderii de Prospecțiuni și Laboratoare și a Institutului de Studii Geologice. Ele au urmărit comportarea aparatului în condițiile de teren. În aceste experiențe a fost demonstrată utilitatea aparatului prin creșterea preciziei și scăderea timpului necesar măsurătorilor.

---

# Contribuții la definitivarea măsurilor de prevenire a silicozei în minele din Valea Jiului

Ing. **Paki Ernest**
de la E. M. Lupeni

Din referatele prezentate la ultimele conferințe pentru prevenirea și combaterea silicozei, organizate de Ministerul Sănătății și Prevederilor Sociale la Călimănești (1957) și Cluj (1958), între altele au reieșit următoarele:

1. În stadiul actual al cercetărilor privind tratamentul silicozei, această boală, începînd cu faza denumită „silicoză de gradul I", trebuie considerată ca o boală cu caracter ireversibil. Cum microradiografia, mijloc unic de control în masă, nu asigură depistarea bolii în faza de „presilicoză" (reticuloză difuză), măsurile de prevenire rămîn deocamdată singurele mijloace eficiente de luptă contra silicozei.

2. În domeniul combaterii silicozei, activitatea de cercetare a medicilor din țară a fost deosebit de vastă, acest lucru oglindindu-se în zecile de referate valoroase prezentate la conferințe. Activitatea din același domeniu a tehnicienilor minieri a fost, în schimb mai redusă. Nu s-a activat suficient tocmai în domeniul prevenirii.

3. Cercetările întreprinse în minele din Valea Jiului în vederea cunoașterii conținutului de $SiO_2$ liber al rocilor și pentru determinarea gradului de prăfuire a aerului locurilor de muncă, deși puține la număr, au demonstrat existența pericolului îmbolnăvirilor de silicoză în acest bazin de cărbuni. Examinările în masă ale muncitorilor minieri, efectuate în anii 1952/53 și repetate în anul 1955, au arătat că deși mai puțin frecvente, cazurile de îmbolnăvire de silicoză există; deci, problema prevenirii acestei boli trebuie să fie privită cu toată seriozitatea.

4. În minele din Valea Jiului, măsurile de prevenire a silicozei constau în prezent în ventilarea, cu ajutorul instalațiilor de aeraj parțial, a lucrărilor în fund de sac și la folosirea sporadică a respiratoarelor antipraf. Perforajul umed, pentru aplicarea căruia cercetătorii din țară insistă foarte mult, după cîteva încercări, a fost abandonat.

În cîteva lucrări apărute în ultimii ani, problema combaterii silicozei în minele din Valea Jiului a fost dezbătută și de autori de specialitate minieră. În ceea ce privește măsurile tehnice de prevenire, unii recomandă aplicarea întregii game de metode cunoscute din literatură, iar alții, dimpotrivă, consideră că hotărîri definitive în privința măsurilor de aplicat nu se vor putea lua pînă cînd cercetări mai ample, executate cu aparataj perfecționat, ne vor furniza date mai exacte privitor la gradul de prăfuire a aerului locurilor de muncă, precum și în legătură cu nocivitatea prafului și eficiența măsurilor.

În cele ce urmează, se va analiza în ce măsură sînt aplicabile în Valea Jiului metodele de prevenire propuse și se vor emite păreri privitoare la alegerea acelora dintre ele care apar mai potrivite cu specificul acestor mine. Pe parcurs se vor da sugestii în ceea ce privește dirijarea în viitor a cercetărilor menite să furnizeze datele de care practicienii minieri, în activitatea de introducere a măsurilor de prevenire, au nevoie.

Pentru ca pericolul îmbolnăvirii de silicoză să nu existe, ar trebui ca în timpul lucrărilor să nu se producă praf, sau, dacă praful s-a format, acesta să nu ajungă să plutească în aer și, în sfîrșit, dacă trecerea lui în suspensie nu a putut fi împiedicată, el să nu poată pătrunde în plămîni. Deoarece nici una din măsurile de prevenire cunoscute nu poate îndeplini în întregime vreunul din deziderateie enumerate, trebuie să se meargă pe linia unor intervenții cu eficacitate chiar numai parțială, aplicate în fazele de formare, plutire sau inhalare a prafului. Procedînd în acest mod, depunerea de praf în plămîni, din timpul numărului obișnuit de ani de serviciu ai unui muncitor, va putea să nu atingă cantitatea care provoacă silicoza.

### Prevenirea formării prafului

La orice operație de sfărîmare a unei roci, formarea unor particule avînd finețea prafului, alături de elementele mai mari, este inevitabilă. Cantitatea de praf produsă la diferitele operații de sfărîmare a rocii, exprimată în procente din volumul de rocă supus acțiunii de dislocare, nu este însă egală. Un foarte mare procent de elemente fine ia naștere sub acțiunea perforatorului, în schimb mai mică este ponderea particulelor mai mici de 1 mm rezultate în timpul sfărîmării cu ciocanul de abataj.

Procentul de elemente fine formate pare să fie influențat, la una și aceeași operație, de mijlocul de tăiere folosit. Astfel, la tăierea cu ciocanul de abataj, procentul de particule fine este probabil mai mic decît în cazul depilării cu explozivi. In orice caz, influența mecanizării asupra procentului de elemente fine formate nu este atît de mare pe cît se pare atunci cînd, în mod greșit, comparația se face în baza densității norului de praf care însoțește operația. O cantitate nu cu mult mai mare de praf decît cea rezultată în timpul tăierii cu ciocanul de abataj, atunci cînd este produsă de explozie, poate să impresioneze prin densitatea norului format într-o fracțiune de secundă.

Mai importantă pare să fie influența mecanizării în ceea ce privește procentul de elemente submicronice, deci al acelor particule care sînt cele mai periculoase. La cantități de praf egale, produse la perforare, clasa 0—1 μ este probabil mai puternic reprezentată la perforarea mecanică decît la cea manuală.

In concluzie, măsuri tehnice de prevenire a silicozei în faza de formare a prafului sînt greu de întrevăzut. Eventual, perforarea rotativă, atunci cînd va putea înlocui pe cea percutantă, ar putea avea o influență favorabilă, atît prin faptul că ar da un procent mai scăzut de elemente submicronice, cît și prin producerea unui număr mai mic de particule colțuroase. Verificarea valabilității acestei din urmă presupuneri merită să fie făcută prin analize, deoarece, după unii autori, acțiunea fiziologică a prafului depinde și de forma particulelor, mai puțin dăunătoare fiind cele rotunde. Forma elementelor are de altfel influență și asupra capacității de plutire în aer. In secțiunile executate prin rocile sedimentare din Valea Jiului, particulele de cuarț apar la microscop rotunjite (rulate). Perforajul rotativ acționînd prin așchiere, o parte din aceste elemente ar putea fi smulse, fără a fi strivite, păstrîndu-și forma rotunjită.

In cazul minelor din Valea Jiului, dat fiind faptul că numai o parte din rocile în care se lucrează au un conținut ridicat de $SiO_2$ liber, merită să fie analizată posibilitatea evitării, de cîte ori este posibil, a acestora.

Nocivitatea prafului, cel puțin în anumite limite, depinde de natura rocii din care s-a format. Deși părerea că și praful altor minerale are acțiune vătămătoare asupra plămînilor cîștigă teren, normele privind limitele maxime admise de conținut de praf sînt fixate, deocamdată, în cele mai multe țări, în funcție numai de conținutul de silice liberă a prafului. Conform legislației miniere din U.R.S.S., complexul de măsuri pentru prevenirea silicozei devine obligatoriu cînd rocile conțin 10% sau mai mult $SiO_2$ liber.

In orizontul productiv al Văii Jiului predomină marnele și argilele, dar sînt prezente și gresiile. Rocile sînt compuse din material detritic, cu mărimea particulelor de la dimensiuni submicronice pînă la mărimi de ordinul centimetrilor, consolidate cu ciment silicios, argilos, argilo-calcaros etc. Prezența, în diferite procentaje, a cristalelor de cuarț este semnalată în toate rocile. Dintre celelalte minerale, care pot avea un rol în provocarea silicozei, se observă paiete de muscovit și uneori feldspați, care, în majoritatea cazurilor, sînt caolinizați, silicifiați și sericitizați.

Determinînd conținutul în $SiO_2$ liber a 92 de probe de rocă, colectate din 32 de locuri de muncă existente la un moment dat pe flancul nordic al cîmpului minier Lupeni, Centrul de Cercetare pentru Securitate Minieră Petroșani a ajuns la următoarele rezultate:

a) Gresiile, reprezentînd 44% din grosimea totală a formațiunii productive, au un conținut de $SiO_2$ liber între 20 și 87% (media 49%).

b) Argilele gresoase, alcătuind 12% din grosimea totală a aceleiași formațiuni, conțin silicea liberă în proporție de 9—19% (media 11,9%).

c) Restul rocilor sterile (argile, marne), a căror grosime reprezintă 44% din total, au un conținut de $SiO_2$ liber de 0—6% (în medie 2%).

d) Calculînd media conținutului procentual în $SiO_2$ liber al rocilor sterile existente în frontul de lucru al fiecăreia dintre cele 32 de înaintări, s-au găsit:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | înaintări | cu | $SiO_2$ | liber | între | 0–10% |
| 8 | „ | „ | „ | „ | „ | 10–20% |
| 3 | „ | „ | „ | „ | „ | 20–30% |
| 6 | „ | „ | „ | „ | „ | 30–40% |
| 1 | „ | „ | „ | „ | „ | 40–50% |
| 2 | „ | „ | „ | „ | „ | 50–60% |
| 1 | „ | „ | „ | „ | „ | 60–70% |
| — | „ | „ | „ | „ | „ | 70–80% |
| 1 | „ | „ | „ | „ | „ | 80–90% |

De remarcat este că 69%, deci majoritatea locurilor de muncă, au avut un conținut mediu în silice liberă al rocilor din front de peste 10%. În schimb, procentajul de 30% a fost găsit depășit numai la 35% dintre locurile de muncă.

e) Conținutul mediu de $SiO_2$ liber pe mină, calculat în baza conținutului de cuarț al bancurilor sterile ale unei secțiuni litologice „medii" a flancului nordic al cîmpului minier Lupeni, este de 23,9%. Același conținut, calculat în baza conținuturilor medii în același mineral ale celor 32 de locuri de muncă cercetate, este de 23%. Rezultă că probele colectate din locurile de muncă pot fi considerate ca reprezentative pentru întreaga mină.

Conținuturile în silice liberă ale rocilor enumerate mai sus au fost stabilite cu metoda petrografică (metoda ocularului micrometric). O parte din aceleași probe de rocă au fost supuse și analizei chimice după metoda Rhedey-Roboz. Comparînd rezultatele obținute prin cele două metode, s-a constatat că în majoritatea cazurilor ele nu concordă. În general, s-a observat că la probele în cazul cărora analiza petrografică a arătat un conținut de $SiO_2$ liber sub 50%, prin analiza chimică s-au determinat procentaje mai mari. Dintre cele 68 de probe care au fost analizate prin ambele procedee, metoda petrografică a găsit conținutul de silice liberă sub 10% în 33 de cazuri, iar cea chimică — numai în 8 cazuri. Erorile sînt posibile la ambele metode de analiză. După părerea multora dintre autori, metoda chimică ar fi cea care dă erori mai mari, prezentînd conținuturi de silice liberă mărite față de cele reale. Dacă ne-am orienta după determinările făcute cu metoda chimică, argilele și marnele din mina Lupeni ar trebui considerate cu un conținut de silice liberă între 0,3 și 26,8% (media 16,1%), în loc de 0—6% (media 2%), cît rezultă după metoda petrografică.

Conținutul în cuarț al unui banc steril variază atît pe direcția, cît și pe înclinarea acestuia. Această neomogenitate se datorește compoziției variabile a cimentului cît și variației proporției dintre ciment și granule. Avînd în vedere numărul destul de mare de probe analizate, precum și faptul că ele s-au colectat din locuri de muncă împrăștiate pe întreaga suprafață și adîncime a minei Lupeni, se poate afirma că variația aceasta, în cazul argilelor grezoase, respectiv al argilelor și marnelor, se încadrează între limitele restrînse (9—19% respectiv 0—6%) semnalate mai sus. În cazul gresiilor, pînă la proba contrarie, pe care probabil ne-o va furniza cercetările din viitor, trebuie să admitem că variația procentului de $SiO_2$ liber pe direcția și înclinarea stratului poate avea loc în limitele largi semnalate mai sus (20—87%).

Conținutul în silice liberă al prafului aflat în suspensie în aerul locului de muncă, față de cel al rocii din care s-a format praful, este puțin diferit. El este de obicei mai mic. Rezultă că periculozitatea prafului, stabilită în baza conținutului de $SiO_2$ liber al rocilor, este foarte aproape de realitate, fiind de cele mai multe ori acoperitoare.

Ținînd seama de datele de mai sus, o analiză a posibilităților de a evita săparea lucrărilor miniere în roci cu un procent ridicat de $SiO_2$ liber merită a fi făcută. În cazul minei Lupeni, ea arată următoarele:

Galeriile direcționale pe stratul 16 (prin care se pregătește stratul 18 la mina Lupeni), într-o mică parte a profilului lor prind gresia argiloasă din culcușul stratului. Evitarea gresiei argiloase prin deplasarea profilului înspre argila din acoperiș ar duce la slăbirea rezistenței la presiuni și la o recuperare mai mică de cărbune în timpul săpării și ca atare nu este recomandabilă. Ea nici nu este absolut necesară, deoarece procentul mediu ponderat de $SiO_2$ liber al rocilor din profil (argilă, cărbune, gresie argiloasă) nu atinge 10%.

Galeriile direcționale din stratul 15 cuprind în profilul lor, pe lîngă cărbune, argila și gresia argiloasă din acoperișul direct, precum și gresia din culcuș.

Conținutul mediu ponderat în $SiO_2$ liber al acestor roci depășește 10% și mutarea profilului, în scopul reducerii acestui conținut, nu este posibilă. Uneori, la orizontul de cap, se sapă o galerie direcțională în culcușul stratului 15. Cu o deplasare mică înspre culcuș, gresia, care în mod obișnuit este prinsă într-o porțiune a profilului, va fi evitată și astfel lucrarea, fiind plasată în întregime în marnă, nu va fi periculoasă în ceea ce privește praful de rocă.

Galeriile direcționale care se sapă în stratul 13 au de obicei profilul întreg în cărbune. Dacă în zonele de laminare a stratului ele ajung să fie săpate în mixt, marnele din acoperiș și din culcuș dau un praf cu conținut de $SiO_2$ liber sub 10%. Galeriile din culcușul stratului 13 se sapă de obicei în întregime în gresie. Deplasîndu-le înspre culcuș cu 8—10 m (această

distanță depinde de înclinarea stratului) ele s-ar putea săpa în întregime în argilă.

In stratul 8—9, galeriile direcționale au în profil cărbune, marnă și argilă. Conținutul mediu ponderat în $SiO_2$ liber al rocilor din profil este mai mic de 10%.

Galeriile direcționale din stratul 5 se sapă cu tot profilul în cărbune. Cele din culcușul acestui strat se pot săpa în argila de sub gresia din culcuș, trecînd astfel în rîndul lucrărilor în care praful format în timpul operațiilor conține silice liberă în proporție mai mică de 10%.

In stratul 4, galeriile direcționale se sapă obișnuit cu tot profilul în cărbune. Dacă acest lucru nu e posibil, cu o deplasare a profilului înspre argila din acoperiș se va evita gresia argiloasă din culcuș, care are peste 10% $SiO_2$ liber.

Galeriile direcționale din stratul 3 se sapă cu tot profilul în cărbune. Cele din steril, în tendința de a le plasa suficient de departe de strat, se sapă frecvent în unul din bancurile de gresie din culcuș sau chiar din formațiunea bazală. In această zonă există însă și argile, și săparea galeriei în acestea, păstrînd în coperișul galeriei bancul de gresie protector, este recomandabilă și din punctul de vedere al rezistenței lucrării la presiuni.

In linii generale, observațiile de mai sus sînt valabile și în ceea ce privește lucrările pe înclinare din stratele enumerate sau din culcușul acestora, atunci cînd ele se execută într-un plan paralel cu stratul.

Evident, din cauza variației grosimei bancurilor sterile, o galerie de transport din culcuș, care în mod normal va trebui săpată în linie dreaptă, va putea ajunge în timpul executării ei, pe unele porțiuni, în roci cu $SiO_2$ liber în cantități ridicate. Acestea vor fi însă cazuri excepționale.

Dacă cercetările din viitor vor dovedi că marnele și argilele din Valea Jiului conțin silicea liberă în procentajele mai ridicate arătate de analizele chimice, atunci un calcul al conținutului mediu ponderat în acest mineral al rocilor din profilul galeriei va arăta depășirea limitei de 10% în mai multe cazuri decît s-a arătat mai sus. Și în această situație, însă, evitarea gresiilor, de cîte ori este posibil, este recomandabilă, deoarece mutarea unei lucrări din roci cu 30—80% $SiO_2$ liber, în altele cu numai 10—20% din același mineral, reprezintă totuși o măsură pentru reducerea pericolului îmbolnăvirii de silicoză.

In cazul lucrărilor miniere transversale sau diagonale, deci al lucrărilor care străbat pachete de roci, intersectarea pe întreaga lor grosime a gresiilor și argilelor grezoase, alături de rocile cu conținut redus de $SiO_2$ liber, este inevitabilă. După cum s-a arătat, în cazul flancului nordic al cîmpului minier Lupeni, gresiile și argilele grezoase formează numai 56,2% din grosimea totală a bancurilor sterile ale formațiunii productive. Deci, din lungimea totală săpată în steril a unei transversale care ar străbate întreaga formațiune, aproape jumătate s-ar executa în roci cu un conținut de $SiO_2$ liber redus. In unele porțiuni ale acestui traseu, galeriile transversale se sapă pe distanțe neîntrerupte de zeci de metri, în roci cu $SiO_2$ liber sub 10%. In aceste porțiuni, s-ar putea preconiza suspendarea vremelnică a acelor măsuri de prevenire a silicozei, a căror aplicare este dificilă sau costisitoare. Pentru stabilirea momentului cînd măsurile pot înceta sau trebuie reluate, nu este nevoie de analize de laborator. Este suficient ca personalul mediu tehnic să poată distinge marnele și argilele de gresii și argile grezoase.

Alegerea rocii în care urmează să se sape o lucrare minieră va putea deveni o metodă de prevenire de mare eficacitate.

### Prevenirea plutirii particulelor fine și combaterea norului de praf

Praful devine periculos pentru sănătatea omului din clipa în care a început să plutească în aerul locului de muncă. Tendința trebuie să fie aceea de a împiedica trecerea în suspensie a prafului și, dacă aceasta a avut totuși loc, de a reduce concentrația de praf a aerului într-o măsură cît mai mare și într-un timp cît se poate de scurt.

Insușirea prafului de a pluti în aer depinde de mărimea, greutatea specifică și forma particulelor. Chiar și într-o atmosferă lipsită de curenți, particulele de praf cele mai fine cad cu viteze extrem de reduse. In atmosfera agitată a locurilor de muncă din mină, se poate considera că particulele mai mici de cca. 5 μ nu se depun niciodată și pot fi găsite în aer oriunde, de la locul formării lor și pînă la punctele de evacuare din mină a aerului viciat. Dacă în condițiile unei liniști excepționale (cînd ventilatorul de aeraj parțial este oprit) a avut loc depunerea particulelor mai mari ale menționatei clase, acestea, la prima mișcare chiar neînsemnată a aerului, trec din nou în suspensie.

In timpul executării unei operații producătoare de mult praf, dacă nu se iau măsuri de prevenire a plutirii particulelor fine, apare un nor vizibil. După terminarea operației, ca urmare a depunerii sub acțiunea gravitației a particulelor mai mari, norul rămas, format din elementele mai mici de cca. 5 μ, devine invizibil. In această situație, personalul din mină poate avea impresia că aerul nu mai conține praf. E adevărat că în acest timp, ca urmare

a funcționării instalației de aeraj parțial, diluarea norului de praf are loc și la clasa elementelor submicronice, dar o reducere a acestor particule foarte fine, sub cantitățile admise de norme, se realizează abia mai tîrziu. Măsurătorile arată că norul de praf din fața frontului de lucru este nociv cîteva zeci de minute din momentul cînd a devenit invizibil.

Variațiile conținutului de praf al aerului locului de muncă, din timpul unui ciclu complet de operații, sînt mari. Ideal ar fi ca personalul tehnic mediu să poată cunoaște acest conținut în orice moment. Aparatajul pentru determinarea cantității de praf din aer este însă prea complicat pentru a putea fi folosit de către maiștri minieri sau controlorii de gaze și — ceea ce este mai important — nu permite determinarea pe loc a gradului de prăfuire. În această situație va trebui să ne rezumăm la a informa pe tehnicienii minieri despre valorile medii ale conținutului de praf al aerului din diferitele faze ale unui ciclu de lucrări.

Alegerea pentru generalizare în Valea Jiului a unuia dintre numeroasele tipuri de aparate de măsurare a prăfuirii cunoscute azi nu ar trebui să mai întîrzie. În orice caz, aplicarea măsurilor de prevenire a plutirii prafului poate începe și în lipsa acestuia.

Cantitatea de praf conținută de 1 $m^3$ de aer din mină variază de la cîteva miligrame pînă la cîteva grame. Pericolul pe care îl prezintă pentru sănătate un nor de praf depinde nu numai de densitatea lui, ci și de compoziția granulometrică a prafului și de conținutul lui în $SiO_2$ liber. De aceea, în cele mai multe țări, normele privind conținutul maxim de praf admis se exprimă în număr de particule pe 1 $cm^3$ de aer, numărul referindu-se numai la elementele mai mici de circa 5 μ și fiind cu atît mai mic, cu cît procentul de particule de $SiO_2$ liber din această clasă este mai mare.

În ceea ce privește limita superioară a granulației periculoase, părerea autorilor nu este mult diferită. La congresul de la Iohannesburg (Africa de Sud) s-a considerat că particulele periculoase au dimensiunea de la 10 μ în jos. După unele lucrări mai noi, periculoase sînt considerate particulele de cuarț cu granulația sub 2—5 μ, cele mai mari neavînd nici un rol în provocarea silicozei.

Comparînd normele fixate în diferite țări pentru conținutul maxim de praf al aerului, rezultă:

În cazul unui praf mineral cu un conținut mai mic de 10% $SiO_2$ liber, normele sovietice admit prezența în aerul locului de muncă a 1000, cele din S.U.A. a 1800 și cele din țara noastră a 1100 particule la 1 $cm^3$ de aer. La un conținut al prafului de peste 40—50% silice, numărul de particule admise la 1 $cm^3$ este de 180, în cazul normelor din țara noastră, și de 300, conform normelor din Africa de Sud. Se poate constata că limitele fixate în țara noastră prin N.T.S. (ediția veche) sînt dintre cele mai severe.

Măsurătorile efectuate în Valea Jiului pentru determinarea conținutului de praf al aerului locurilor de muncă sînt prea puține pentru a se putea ajunge la concluzii definitive. Dar chiar în lipsa unor date mai precise, credem că următoarele observații făcute în alte bazine miniere sînt valabile și în cazul minelor din Valea Jiului:

Cea mai intensă prăfuire a aerului locului de muncă apare după operația de împușcare, numărul de particule de praf depășind de multe ori 100 000 la 1 $cm^3$. Creșterea atît de importantă a numărului de particule din aer se explică prin faptul că operația de explodare acționează asupra unui volum mare de rocă și că praful format o dată cu sfărîmarea într-un timp foarte scurt a rocii trece în suspensie sub acțiunea unei mișcări a aerului, a cărei viteză este incomparabil mai mare decît a curenților de aer existenți în timpul celorlalte operații. Din măsurătorile executate rezultă că prăfuirea aerului este considerabilă, chiar și după trecerea celor 15 minute reglementare de așteptare a diluării gazelor de explozie.

La sfîrșitul operației de perforare mecanică executată pe cale uscată, numărul de particule de praf, dintr-un $cm^3$ de aer poate ajunge la cca. 40 000, peste 80% din ele avînd dimensiunea sub 2 μ.

În timpul încărcării cu lopata a materialului rezultat din împușcarea frontului, se ajunge pînă la 5 000—10 000 particule în suspensie într-un $cm^3$ de aer. Chiar și această prăfuire, cea mai puțin intensă dintre cele enumerate, este de zeci de ori mai mare decît cea admisă de norme.

Pauzele dintre operațiile producătoare de praf enumerate sînt relativ scurte și de aceea norul de praf format în timpul unei lucrări nu este încă suficient diluat cînd începe următoarea operație producătoare de praf. În condițiile de lucru de la înaintările în steril din Valea Jiului, mai ales cînd instalația de aeraj nu este bine pusă la punct, credem că norul de praf, în ceea ce privește numărul de particule în suspensie, este periculos, fără întrerupere, de la începerea perforării și pînă după terminarea încărcării.

Zona cu praf în aer în cantități periculoase se întinde pînă la distanțe de 40—60 m de la frontul de lucru. Măsurători executate în timpul perforării la o înaintare, avînd tubul de aeraj montat pînă la 3 m de front și viteza aerului din galerie fiind de 0,15 m/s, au arătat existența într-un $cm^3$ de aer a unui număr de particule de 20 500 la 1,5 m, 4500 la 10 m, 1300 la 40 m și 700 la 60 m distanță de la frontul de lucru. După 15 minute de la executarea

împușcării s-au găsit într-un cm³ de aer 2000 particule la 2 m și 700 particule la 7 m de la frontul de lucru. În timpul lopătării, lîngă front existînd 5000 particule la 1 cm³ de aer, s-au găsit 600 particule la cm³ la o distanță de 20 m în urma frontului de lucru. Dat fiind faptul că aerul se mișcă înspre front fără întrerupere, extinderea zonei de prăfuire, arătată mai sus, nu ar trebui să se producă. Dacă ea are totuși loc, acest lucru se datorește în primul rînd montării neglijente a instalației de aeraj parțial, și anume revenirii înspre front a particulelor de praf scăpate pe la îmbinările neetanș executate ale tuburilor de aeraj, în zonele de suprapresiune dintre două ventilatoare montate la distanță prea mare unul de altul.

În cele ce urmează, vor fi trecute în revistă măsurile cunoscute de prevenire a trecerii în suspensie a prafului, precum și metodele de eliminare din aerul locului de muncă a particulelor, a căror trecere în suspensie nu a putut fi împiedicată. Se vor trata numai metodele indicate pentru înaintările în steril.

O metodă răspîndită de prevenire a trecerii în suspensie a prafului, care se produce în timpul perforării mecanice, este perforajul umed. Eficiența acestei metode, atunci cînd pentru spălare se folosește apă simplă, este de 60—65%. Dacă apei de spălare i se adaugă substanțe tensioactive, se pot reține peste 90% din praful produs. De menționat este că aceste reduceri procentuale ale cantităților de praf sînt stabilite gravimetric și că particulele, a căror trecere în aer nu poate fi împiedicată, sînt tocmai cele de dimensiuni sub 2 μ, adică cele periculoase. Reducerea numărului acestora la cel admis de norme nu reușește de obicei nici chiar cu folosirea unor umectanți.

Perforajul umed, care, după cum s-a arătat mai sus, nu rezolvă radical prevenirea trecerii în suspensie a prafului, prezintă dezavantaje al căror număr, în cazul minelor din Valea Jiului, este mare. Dintre acestea amintim :

— Alimentarea cu apă a perforatoarelor trebuie făcută prin rețele de conducte special montate în acest scop. Dispersiunea locurilor de muncă, caracteristică minelor din Valea Jiului, ar face necesară montarea acestor conducte pe lungimi foarte mari. Debitul de apă necesar fiind de 6 l/minut de fiecare perforator, alimentarea cu rezervoare transportabile ar fi și ea dificilă.

— Apa folosită la perforare și cea scăpată la îmbinările conductelor duce la umflarea vetrei galeriilor și intrarea în presiune a acestora.

— Crește exagerat umiditatea aerului locurilor de muncă.

În consecință, tendința existentă în Valea Jiului de a aplica procedeul de captare uscată a prafului este justificată. Această metodă, dacă se folosesc aparate moderne, egalează în eficiență perforajul umed. Răspîndirea deocamdată mică a acestui procedeu este explicată de autori prin faptul că aparatele sînt complicate și voluminoase. Ultimele tipuri, între care și aparatul romînesc Nemecsek, modificat de C.C.S.M. Petroșani, se afirmă că nu mai prezintă aceste dezavantaje.

Pentru prevenirea trecerii în suspensie a particulelor fine de praf rezultate la perforare, în literatură se mai menționează procedeul de etanșare a găurilor de mină în perforare cu ajutorul spumei uscate. Spuma se obține din materiale cleioase, care, cu un adaos mic de apă (10 litri pe schimb și perforator), dau bule care nu se sparg și se usucă, reținînd praful într-un noroi gros. Dacă materialele care dau spuma ar putea fi introduse în gaură, în fața sfredelului, sub formă de cartușe, deci, dacă nu ar fi necesar nici un aparataj special pentru formarea spumei, această metodă ar fi cea mai indicată.

Pentru împiedicarea trecerii în suspensie a prafului rezultat la operația de tăiere la înaintări în steril, nu cunoaștem vreo metodă. Ar putea avea rezultate, eventual, încercări de îmbibare cu apă a gresiei, prin metoda impregnării prin împușcare, metodă pe care literatura o recomandă deocamdată numai pentru cărbune.

Împiedicarea în parte a ridicării în aer a particulelor de praf, care se formează în timpul încărcării, se poate realiza prin măsuri care se confundă cu cele recomandate pentru împiedicarea trecerii în suspensie a particulelor rezultate la perforare și împușcare, depuse sau reținute între elementele grămezii de material.

Pentru evitarea în parte a trecerii în suspensie a prafului odată depus pe vatră, pereți etc., se recomandă udarea cu apă, acoperirea cu spumă, presărarea cu sare, folosirea aspiratoarelor de praf etc. Eficacitatea acestor măsuri se poate considera neînsemnată, întrucît prin ele se acționează prea puțin asupra particulelor fine care, după cum s-a arătat, nici nu se depun în apropierea locului de muncă.

Dintre măsurile menite să elimine praful din aerul locului de muncă, cea mai importantă este, fără îndoială, *aerisirea*. Pentru aplicarea acestei măsuri nu este necesară o instalație specială, utilajul pentru aeraj parțial fiind prezent la orice lucrare care se execută în fund de sac. Important este însă ca instalația să fie montată și exploatată reglementar : tuburile de aeraj să fie îmbinate etanș, capătul de aspirare al coloanei să fie cît mai aproape de frontul de lucru, iar cel de refulare să pătrundă suficient în curentul principal de aer. O perfectă etanșare a tuburilor este de mare importanță, întrucît particulele submicronice pot scăpa la îmbinările chiar bine executate ale tuburilor și se întorc spre front, readuse de curentul de aer care circulă în secțiunea galeriei. Pentru a evita acest lucru, este necesar ca în coloana

de tuburi să nu existe zone de suprapresiune. Asemenea zone se formează cînd pe coloană sînt montate în serie, la intervale defectuos alese, mai multe ventilatoare. Pentru evitarea creării zonelor de suprapresiune, este necesară folosirea chiar la coloane lungi de tuburi a unui singur ventilator corespunzător dimensionat.

Cu ventilatoarele electrice de 220 m³, existente în număr suficient de mare în Valea Jiului, se poate acționa pînă la 250—300 m. Pentru cazurile cînd în galerie apare metan, un ventilator pneumatic se va putea monta pe o ramificație a coloanei de aeraj, tot în circuitul de aer principal, punîndu-l în funcțiune în cazurile cînd, în urma unei decuplări de curent, în galerie s-a acumulat mult metan.

Eficiența aerajului parțial, în ceea ce privește evacuarea norului de praf, este limitată, deoarece debitul de aer pe care îl asigură este insuficient. Eventuala tendință de a aspira din frontul de lucru o cantitate de aer suficient de mare pentru ca praful format în timpul perforării să nu atingă concentrații care depășesc limitele maxime admise de norme ar duce la viteze prea mari ale aerului. În orice caz, nici debite de aer mici, cum sînt cele practic realizate de ventilatoarele tubulare pneumatice utilizate în Valea Jiului, nu pot fi acceptate în cadrul unei lupte susținute contra silicozei.

Precipitarea prafului din aer cu ajutorul perdelelor de ceață, dacă este bine aplicată, reușește în proporție de 70—90% (gravimetric). Folosirea acestui procedeu se recomandă pentru perioada de timp de după împușcare, cînd oamenii nu sînt în frontul de lucru. Atît din punct de vedere al climatului locului de muncă, cît și al dimensiunilor recipienților, este de dorit ca aparatele producătoare de ceață să consume cît mai puțină apă. De aceea, constructorii diferitelor tipuri de aparate au căutat să realizeze o cît mai fină pulverizare a apei, acest lucru fiind necesar de altfel și pentru ca să se poată acționa asupra unor particule de praf cît mai mici. În această tendință există însă o limită, deoarece o ceață prea măruntă se evaporă mai înainte de a se fi produs umezirea prafului. În literatura de specialitate sînt descrise stropitoare care pulverizează apa pînă la o dimensiune medie a elementelor de 60 μ, asigurînd sedimentarea particulelor de praf cu dimensiuni pînă la 2 μ.

Un dispozitiv de pulverizare a apei cu ajutorul aerului comprimat, cu rezervor de apă de 25 litri, propus de C.C.S.M. Petroșani, a avut, în condiții experimentale, o comportare promițătoare.

Utilizarea aparatelor producătoare de ceață este recomandabilă și pentru faptul că ele asigură curățirea rapidă a aerului de gazele rezultate la operația de împușcare.

**Prevenirea inhalării prafului**

Deși mult redus prin aplicarea măsurilor de prevenirea plutirii, numărul de particule în suspensie în aerul locului de muncă, în unele faze ale lucrului, este de cele mai multe ori superior celui admis de norme. Trebuie deci luate măsuri de evitare a inhalării prafului.

Din praful inspirat de om, o parte (după acad. A. A. Skocinski cca. 90%) nu trece mai departe de faringe. Particulele de praf care pătrund în plămîni sînt însă tocmai cele din clasa elementelor submicronice. S-a constatat că majoritatea particulelor fixate în plămîni sînt submicronice, cele mai mari de 1 μ fiind mai puține, iar cele cu dimensiunile între 10 și 20 μ fiind rare.

În mod normal, respirația se face pe nas. În timpul executării unei munci grele, omul respiră însă pe gură. În acest caz, procentul de particule fine reținute este mai mic. Pentru a evita acest lucru, se recomandă introducerea în gură a unui preparat similar cu guma de mestecat.

La aceeași concentrație a prafului în aer, numărul particulelor care ajung în plămîni în unitatea de timp este direct proporțional cu volumul de aer inspirat. În timp de repaos se respiră de 16—18 ori pe minut. La un efort mijlociu se respiră de 24—26 ori, la eforturi mari de 32—36 ori pe minut. Executînd o muncă ușoară, cantitatea de aer care pătrunde în plămîni la fiecare respirație este de cca. 0,5 litri. La executarea unor lucrări care cer eforturi mari, acest volum crește. Rezultă că, în timpul lucrărilor grele care duc la o respirație accelerată, volumul de aer, și cu aceasta cantitatea de praf care intră în plămîni, crește de 2—3 ori. În plus, inspirînd mai „adînc", suprafața de pulmon expusă depunerilor de praf crește și ea. În consecință, o condiție importantă în prevenirea silicozei este evitarea eforturilor care duc la o respirație accelerată.

Operația care, în condițiile lucrului din minele din Valea Jiului, cere cel mai mare și mai îndelungat efort este încărcarea manuală a sterilului. În consecință, mecanizarea acestei operații, necesară și din alte considerente, trebuie privită ca una dintre cele mai importante măsuri de prevenire a silicozei. O altă operație care duce la respirație agitată este transportul manual al vagonetelor. Se impune deci mecanizarea și a acestuia, pînă cît mai aproape de frontul de lucru.

Apărarea individuală a muncitorilor contra inhalării prafului se încearcă cu măști. Marele dezavantaj al acestora este că reprezintă o piedică în actul normal de respirație.

Masca folosită în Valea Jiului poate fi suportată numai în timpul operațiilor care cer eforturi mici (de ex. la perforare). Nu cu-

noaştem date privitoare la eficienţa acestor măşti şi nici cele în legătură cu rezistenţa pe care o opun trecerii aerului la inspirare. În revistele miniere din străinătate se aminteşte de respiratoare antipraf uşoare, a căror putere de reţinere (la clasa sub 5 μ) ajunge pînă la 99% şi care opun o rezistenţă la trecerea aerului de 4,5—13 mm coloană de apă. Se impune generalizarea, în minele din Valea Jiului, a unei măşti a cărei folosire este posibilă şi la ritmul de respiraţie mai accelerat, caracteristic unui efort mijlociu. Condiţia ca masca să fie suportabilă şi la un astfel de efort este atît de importantă, încît constructorii, pentru realizarea acestui scop, vor putea merge pînă la sacrificarea parţială a puterii de reţinere a măştii. Se va putea realiza eventual o mască adoptabilă oricărui ritm de respiraţie, reglarea făcîndu-se prin modificarea numărului de pături filtrante în funcţiune. Această reglare va trebui să poată fi executată simplu, fără scoaterea măştii de către muncitor.

### Măsuri de prevenire medico-sanitare şi sociale

Măsurilor tehnice de prevenire a silicozei trebuie să li se adauge măsuri medico-sanitare şi sociale.

Praful cu conţinut de silice inspirat pătrunde în alveolele pulmonare, formînd cruste, îngroşări şi noduli de silicoză. Prin aceste transformări, suprafaţa de respiraţie a plămînilor este treptat micşorată, ceea ce duce la lipsă de aer. În afară de acestea, plămînul prezentînd leziuni este slăbit faţă de bacilii de tuberculoză.

După teoria chimico-toxică, neîmpărtăşită de unii specialişti, particulele foarte fine de $SiO_2$ liber din aerul inspirat, în contact cu lichidul ţesuturilor pulmonare, dau naştere la o soluţie toxică de acid silicic. Conform acestei ipoteze, deci, acţiunea silicei nu este numai locală, ci se exercită asupra întregului organism.

Evoluţia silicozei este în general de lungă durată. Timpul de expunere la praf nociv, care duce la îmbolnăvire, variază între limite largi. Chiar în aceleaşi condiţii de lucru, el variază de la persoană la persoană. Se obişnuieşte să se exprime în ani, în medie pe bazine miniere, timpul de expunere care duce la silicoză.

Statisticile cazurilor de silicoză din Valea Jiului sînt recente şi nu permit stabilirea timpului mediu de expunere, caracteristic bazinului. Se poate în orice caz afirma că în minele din Valea Jiului rocile sterile avînd un conţinut mediu de $SiO_2$ liber mai mic ca în minele de minereuri, durata de expunere, chiar şi atunci cînd un muncitor ar lucra numai în steril, trebuie să fie mai mare.

Pînă în prezent, silicoza se consideră nevindecabilă. Reuşeşte, cel mult, oprirea evoluţiei bolii într-o fază incipientă sau încetinirea evoluţiei bolii declarate. Pentru a putea lua măsuri din timp, boala trebuie depistată devreme. În acest scop sînt necesare controale radiografice periodice, fiindcă bolnavul, la început, nu simte nimic. Microradiografiei, care deocamdată este unicul mijloc de control în masă, îi scapă formele incipiente. În Valea Jiului, peste 5—10 ani, dacă s-ar ţine evidenţa timpului lucrat în steril de fiecare muncitor, s-ar putea ajunge la situaţia ca executarea radiografiilor de format mare să fie considerată ca necesară şi suficientă numai la acei cca 10% dintre muncitori care vor fi lucrat majoritatea timpului în roci sterile.

În domeniul profilaxiei, după ce inhalarea prafului fin de aluminiu s-a dovedit a fi neeficace, este interesantă propunerea profesorului H. Iung (R.D.G) de a inhala, sub control medical, praf fin de $CO_3Ca$. Propunerea se bazează pe observaţia că în industria cimentului nu apar cazuri de silicoză, deşi aci concentraţia de praf în aer este foarte mare şi praful conţine un anumit procent de silice. Nu cunoaştem rezultatele obţinute prin această metodă.

Pentru a susţine rezistenţa organismului faţă de acţiunea prafului silicogen, se recomandă supraalimentaţie, concedii de odihnă cu marşuri în aer liber şi gimnastică respiratorie. De cîţiva ani, la Călimăneşti funcţionează un sanatoriu în care bolnavilor şi predispuşilor la silicoză li se aplică aceste tratamente.

Evident, cea mai eficientă măsură este aceea de a împiedica bolnavul să continue lucrul în locuri de muncă silicogene. Dacă această măsură se ia din timp, evoluţia bolii poate fi oprită, chiar dacă muncitorul continuă să lucreze. În acest scop, examinările radiografice este bine să se facă mai des.

### Concluzii

Ponderea lucrărilor în steril în minele din Valea Jiului, în comparaţie cu cea de la alte bazine de cărbuni, este mare, aceasta fiind urmarea faptului că pregătirea stratelor 3 şi 5, care au cărbune autoinflamabil, se face în culcuş.

Conţinutul mediu în $SiO_2$ liber al rocilor sterile (determinat la Lupeni) este de cca. 23%. Alături de marne şi argile, cu un conţinut redus de silice liberă, gresiile şi argilele gresoase conţin $SiO_2$ liber în proporţii care variază între 9 şi 87%. Acestea din urmă reprezintă 56% din grosimea totală a rocilor sterile ale formaţiunii productive.

Faptul că praful care însoțește lucrările din steril din minele din Valea Jiului duce la îmbolnăviri de silicoză a fost dovedit prin examinările în masă ale muncitorilor din subteran, executate în ultimii ani.

Dintre măsurile tehnice de prevenire a silicozei, în Valea Jiului se aplică astăzi aerajul local și respiratorul antipraf. Aceste măsuri vor trebui intensificate în viitor după cum urmează :

*Măsuri ce pot fi aplicate imediat*

1. În timpul perforării și încărcării găurilor de mină, să se poarte masca de tipul existent. Ea să fie folosită și de către muncitorii care nu iau parte efectivă la executarea acestor operații. Pentru ca să o poată suporta, să nu li se repartizeze lucrări care duc la respirație accelerată.

2. În timpul reîntoarcerii la locul de muncă, după pușcare, precum și în timpul copturirii, să se poarte masca. În cazul cînd pușcarea s-a executat în gresie uscată, timpul de așteptare să se prelungească la 30 minute.

3. Aerajul parțial aspirant, aplicat fără întrerupere în timpul tuturor fazelor de lucru, să se realizeze cu un singur ventilator pe coloana de tuburi de aeraj. Ventilatorul, în cazul rocilor cu conținut mare de $SiO_2$ liber și mai ales cînd lungimea coloanei este mare, să aibă debitul nominal de 220—250 $m^3$/ min.

*Măsuri ce pot fi aplicate în mod treptat*

1. Să se evite de cîte ori este posibil săparea galeriilor în roci cu conținut mare de $SiO_2$.

2. Să se introducă la lucrările de perforare masca de tip nou, reglată pentru reținere maximă. În cazul cînd se perforează în gresii sau argile grezoase uscate, să se folosească și aparatul de captare uscată a prafului de tipul Nemecsek sau procedeul cu spumă uscată.

3. În timpul încărcării găurilor de mină să se folosească masca reglată pentru reținere maximă.

4. În timpul pușcării și pînă la reîntoarcerea echipei în frontul de lucru, să fie în funcție aparatul de produs ceață tip C.C.S.M.

5. În timpul reintrării la locul de muncă, după pușcare, și în timpul copturirii, să se poarte masca reglată pentru reținere medie.

6. Încărcarea și transportul să fie mecanizate în galeriile transversale și diagonale, precum și în acele galerii direcționale care se sapă în roci cu conținut mare de $SiO_2$ liber. Personalul care lucrează la aceste operații să poarte masca reglată pentru reținere medie sau eventual minimă.

Dacă încărcarea și transportul se fac manual, personalul să poarte masca reglată pentru reținere minimă sau, dacă suportarea măștii devine imposibilă, să folosească un preparat care provoacă salivare abundentă, similar cu guma de mestecat.

7. În timpul armării și montării liniei ferate, care nu trebuie să se execute paralel cu operațiile generatoare de praf, să se folosească preparatul de mestecat.

Analizînd posibilitățile pe care le avem în Valea Jiului pentru aplicarea măsurilor de prevenire propuse, rezultă :

a) Ventilatoarele de aeraj parțial, cu debit mare, există în număr suficient încă de pe acum.

b) Creșterea în viitor a numărului de mașini de încărcat este programată, ea fiind necesară și pentru alte considerente.

c) Aparatul de produs ceață și cel de captare uscată a prafului sînt deja realizate. Faptul că acestea, față de cele mai bune aparate din străinătate, prezintă o eficiență ceva mai redusă, nu trebuie să împiedice generalizarea lor.

d) Rămîne de studiat, de către inovatorii noștri, problema preparatului de mestecat și a respiratorului antipraf cu rezistență reglabilă.

**Bibliografie**

[1] Ștefănescu N., Lupșa M., Nicolau A. și Pigui I.: *Combaterea tehnică a silicozei,* Fil. A.S.I.T. Valea Jiului, 1953.

[2] Ionescu M. N. și Pop V.: *Contribuții la combaterea silicozei în Valea Jiului,* Rev. Minelor, nr. 8, 1957.

[3] C.C.S.M-Petroșani: *Studiul pericolului prafului de rocă și mijloacele de combatere pentru prevenirea bolilor profesionale,* 1957.

[4] Pigui I.: *Considerații asupra pericolului prafului în atmosfera locurilor de muncă în industria extractivă,* Rev. Minelor, nr. 1, 1958.

[5] Pătrașcu M.: *Studiul mineralogic al rocilor din bazinul de cărbuni al Văii Jiului și importanța lui pentru lupta împotriva silicozei,* Rev. Minelor, nr. 1, 1958.

[6] Heifitz I.: *Îmbunătățirea condițiilor de igienă a muncii în mine,* Editura Tehnică, 1946.

[7] Skocinsky A. A. și Komarov V. B.: *Aerajul minier,* Ed. Tehnică, 1953.

# Transport subteran prin rostogoluri

Ing. **Iosif Vereş**
Trustul Minier Muntenia

Rostogolul este cel mai vechi şi cel mai simplu mijloc de transport. El foloseşte ca agent motor forţa de gravitaţie, ce reprezintă un avantaj însemnat faţă de metodele de transport prin instalaţii mecanice, care se pun în funcţiune cu motoare şi cer un consum de energie, fapt care face ca rostogolul să fie şi în prezent un mod de transport foarte răspîndit al substanţelor minerale utile, cum şi al sterilului şi al materialelor.

Rostogolurile prin care trec cantităţi mari de produse au şi funcţia de siloz şi prin posibilitatea de înmagazinare ele asigură un transport echilibrat şi independent în cazul lipsei de vagonete, de energie etc.

Transportul prin rostogoluri duce la o degradare a produselor minerale şi uneori la întreruperi în transport datorită înfundării.

Aceste neajunsuri ale rostogolurilor, în majoritatea cazurilor, sînt rezultatele defecţiunilor în construcţia sau în exploatarea lor.

## Parametrii generali

1. *Capacitatea de transport.* Capacitatea de transport a unui rostogol depinde de încărcătura pe metru şi de mărimea vitezei de lucru şi se exprimă prin formula :

$$Q = 3\,600\, A_0 \cdot V \cdot \gamma \cdot \varphi, \ (t/h) \qquad (1)$$

în care :

$Q$ este capacitatea de transport, t/h, *i* ;
$A_0$ — secţiunea, m² ;
$V$ — viteza de lucru, m/s, *i* ;
$\gamma$ — densitatea aparentă a încărcăturii în stare afînată, t/m³ ;
$\varphi$ — coeficient de umplere.

Coeficientul de umplere se recomandă să fie $\varphi = 0{,}5—0{.}6$.

2. *Secţiunea necesară.* Exprimînd din formula (1) $A_0$ se poate constata că pentru o sarcină de transport obişnuită a unui rostogol, este necesară o secţiune redusă, de aceea la dimensionarea secţiunii utile se ţine seamă de cantitatea pe care o înmagazinează şi de mărimea blocurilor ce urmează a fi evacuate. Această secţiune trebuie să fie de 4—5 ori mai mare decît dimensiunile celor mai mari blocuri, spre a se evita înfundarea rostogolurilor.

3. *Viteza de lucru.* Viteza de lucru rezultă din specificul modului de transport şi este condiţionată de alunecarea unui corp cu greutate $G$ pe o suprafaţă înclinată avînd un unghi de înclinare $\beta$. Alunecarea se produce sub acţiunea forţei :

$$F = G\,(\sin\beta - f\cos\beta) \qquad (2)$$

în care $f$ este coeficientul de frecare la alunecare (fig. 1).

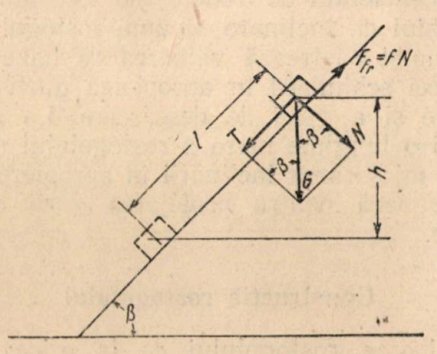



Fig. 1

Mişcarea are loc cu condiţia ca $T > f \cdot N$ sau $G \sin\beta > G \cos\beta$ sau $f\beta > f$. Acceleraţia acestui corp va fi :

$$a = \frac{F \cdot g}{G}\, g\,(\sin\beta - f\cos\beta). \qquad (3)$$

Luînd lungimea de alunecare $l$ şi proiecţia lui verticală $h$ (adică diferenţa de nivel $h = e \sin\beta$) pentru creşterea energiei cinetice $sl$ obţine ;

$$\frac{G\,(V_f^2 - V_i^2)}{2g} = F_l = \frac{G\,(\sin\beta - f\cos\beta)\,h}{h}, \qquad (3')$$

în care $V_i$ și $V_f$ sînt viteza inițială și viteza finală de mișcare, de unde

$$V_f' = \sqrt{V\, 2g\,(1 - f \text{ ctg. } \beta)\, h + V_i^2} \qquad (4)$$

Încărcătura pe rostogol se deplasează cu o viteză variabilă. Se recomandă ca viteza admisibilă să nu depășească 2,0—2,5 m/s.

4. *Înclinarea rostogolului* (unghiul de înclinare pentru o diferență de nivel, viteza inițială și viteza finală) *este*

$$\text{tg}\,\beta = \frac{2g\,hf}{2gh + V_i^2 - V_f^2} \cdot \qquad (5)$$

În medie se pot admite următoarele unghiuri minime de înclinare ($\beta_{min}$) față de coeficienții de frecare ($f$) (tabela 1).

*Tabela 1*

| Felul încărcăturii | Suprafața de alunecare | $f$ | $\beta_{min}$ |
|---|---|---|---|
| Cărbuni | Vatră | 0,7 —0,8 | 35°—38° |
| Cărbuni | Jgheab de lemn | 0,6 —0,7 | 30°—35° |
| Cărbuni | Tablă de oțel | 0,3 —0,6 | 17°—25° |
| Antracit | Tablă de oțel | 0,27—0,3 | 15°—17° |
| Minereu | Tablă de oțel | 0,7 —1,4 | 35°—55° |

La alegerea unghiului de înclinare al unui rostogol trebuie ținut seamă și de faptul că rostogolul are și funcția de siloz, adică secțiunea va fi umplută ($\varphi$ = 0,8—1,0) și încărcătura pornește din repaos *) ($V_i$ = 0) în consecință coeficientul de frecare ($f_0$) este mai mare.

Unghiul de înclinare al unui rostogol în general nu-și păstrează valoarea de bază, avînd de obicei schimbări în apropierea gurii de alimentare și a gurii de descărcare. La o înclinare și o lungime mare a rostogolului se recomandă micșorarea înclinării în apropierea galeriei de bază pentru protejarea gurii de descărcare.

### Construcția rostogolului

Susținerea rostogolului ca la orice lucrare subterană depinde de condițiile hidro-geologice și de durata funcționării. Rostogolurile care au și funcția de siloz și o durată lungă de funcționare se execută din beton.

Rostogolul poate să fie o construcție independentă sau în combinație cu o secțiune de circulație (amenajată într-una din secțiunile suitorilor). O construcție combinată este mai avantajoasă:

În majoritatea cazurilor rostogolurile se execută cu o secțiune dreptunghiulară, circulară sau eliptică, mai rar trapezoidală sau în formă de butoi etc.

*) Coeficientul de frecare de repaos ($f$) se deosebește de cel în mișcare ($f$), fiind $f_0 > f$.

În fig. 2 este redată secțiunea unui rostogol simplu folosit în minele de minereu. Rostogolul are un singur compartiment. Susținerea este executată din suporturi, căptușite în interior cu scînduri. Minereul se rostogolește direct pe vatră.

Coborîrea pe vatră este cea mai simplă, nu cere amenajare dar folosirea ei are și dezavantaje: minereul smulge steril din vatră și se diluează; coeficientul de frecare este mai mare, dă posibilitatea la dezagregarea minereului și cere un unghi de înclinare mai mare.

Fig. 2
*A* — acoperiș;
*B* — culcuș

În fig. 3 este redată susținerea unui rostogol vertical, cu un singur compartiment, susținerea fiind executată cu cadre îmbinate în șor și căptușite în interior cu scînduri.

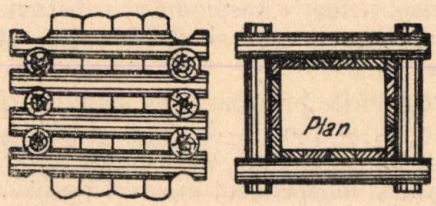



Fig. 3

Astfel de secțiuni dreptunghiulare pot fi executate cu cadre așezate în desiș, îmbinate în jumătăți de lemn cu dublă fățuire sau în jumătăți de lemn simplu.

În fig. 4 este prezentat un rostogol vertical, avînd o secțiune de transport și o secțiune servind la circulația personalului.

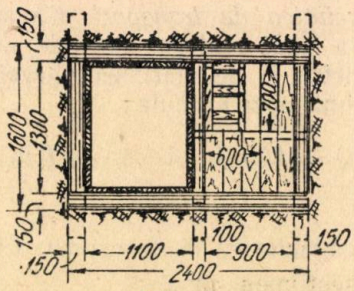



Fig. 4

La armarea rostogolurilor se prevăd cadre de bază, distanța dintre cadre și adîncimea pilugilor variază în relație cu rezistența rocilor și cu înclinarea lucrării. La rostogolurile verticale distanța dintre cadrele de bază în roci dure poate fi de 10—12 m, adîncimea pilugilor de 0,1—0,2 m; în roci slabe distanța poate fi de 3—5 m și adîncimea pilugilor de 0,3—0,4 m. Distanța între cadrele de bază se mărește proporțional cu micșorarea înclinării.

In fig. 5 este redată secţiunea unui rostogol cu 3 compartimente tipizate pentru minele de minereuri. Astfel de secţiuni se execută şi cu 2 compartimente.

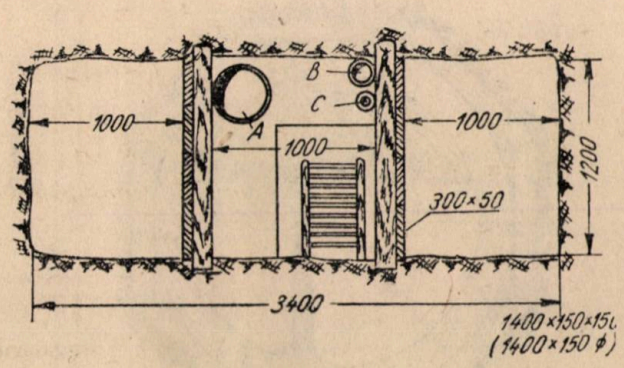



Fig. 5

*A* — tub de aeraj ϕ 300; *B* — conducta de aer comprimat; *C* — conductă de apă.

Pentru minele de cărbuni s-au tipizat rostogoluri (suitoare) cu 2 şi 3 compartimente pentru înclinări de sub 40 şi peste 40°.

In fig. 6 şi 7 sînt redate 2 secţiuni tipizate pentru înclinarea de sub 40°. Intre aceste secţiuni şi secţiunile pentru înclinări peste 40° nu este diferenţă esenţială (înălţime şi secţiune mai

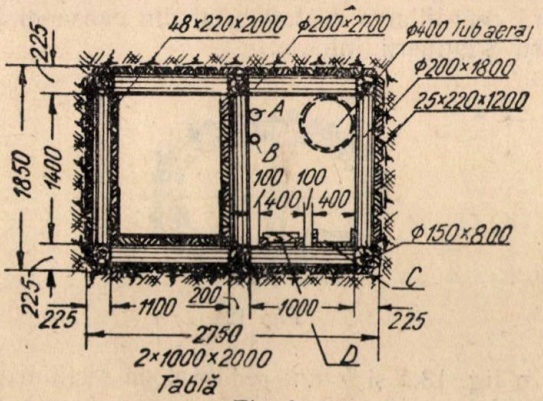



Fig. 6

*A* — conductă de aer comprimat 2"; *B* — cablu electric; *C* — jgheab; *D* — scară.

mică etc.) şi luînd în considerare că secţiunea se alege în funcţie de capacitatea necesară de însilozare şi de dimensiunile blocurilor de transportat, aceste secţiuni în practică sînt folosite după necesităţi indiferent de înclinarea indicată. Acestea sînt cele mai obişnuite tipuri de rostogol: secţiunea se căptuşeşte pe dinăuntru cu dulapi sau cu scînduri de molid care se căptuşesc apoi cu tablă neagră de 1—2 mm.

Partea dinspre tavan se recomandă să rămînă liberă (necăptuşită) pentru a se putea controla, repara şi desfunda rostogolul la nevoie. In cazul rostogolurilor care au şi funcţie de siloz se recomandă căptuşirea şi a părţii dinspre tavan.

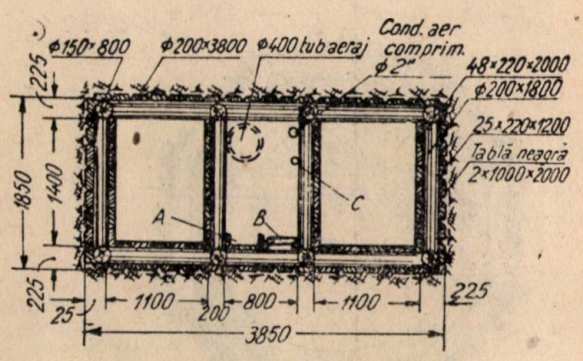



Fig. 7

*A* — jgheab; *B* — scară; *C* — cablu electric.

In fig. 8 este prezentată o secţiune betonată a unui rostogol principal avînd o compartimentare verticală.

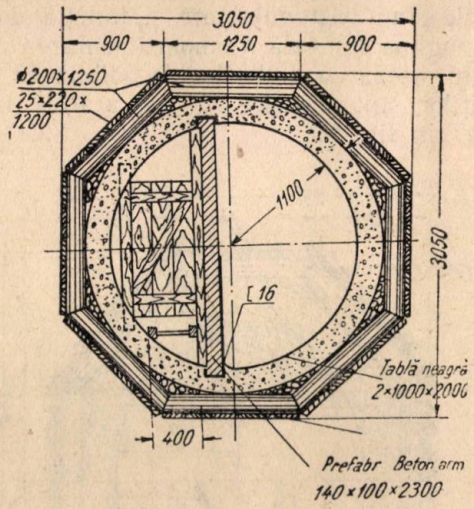



Fig. 8

In fig. 9 este prezentată această secţiune cu compartimentare orizontală. Compartimentarea se realizează din prefabricate de beton armat. Prefabricatele se introduc consecutiv de jos în sus în oţel profilat U care este prins în beton. Cu intervale de 5—6 m se montează prefabricate speciale sau rigle de stejar cu deschidere centrală uşor demontabilă. In cazul înfundării rostogolului aceste prefabricate speciale se demontează, iar prefabricatele obişnuite se scot în spaţiul liber creat.

Secţiunea prezentată în fig. 9 asigură un transport mai raţional: cărbunele alunecă pe o suprafaţă circulară. Secţiunea din fig. 8 asigură o circulaţie mai comodă. In cazul cînd

circulația personalului este redusă (în scop de control etc.) se recomandă secțiunea prezentată în fig. 9.

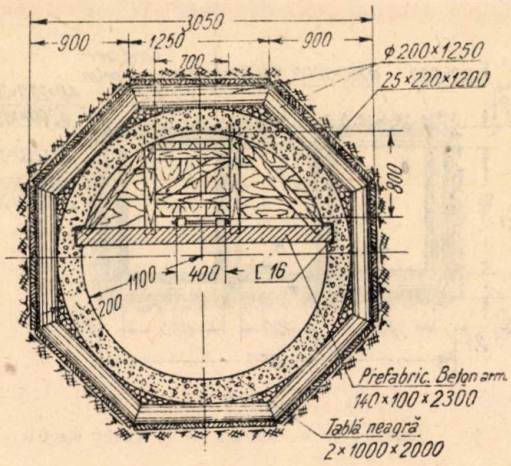



Fig. 9

În fig. 10 este prezentată o secțiune eliptică. Această secțiune, față de o secțiune circulară cu un volum egal de săpare și betonare, asigură o secțiune utilă mai mare și este preferabilă în cazurile cînd rostogolul are și funcția de siloz și o lungime limitată. Compartimentarea acestei secțiuni, așezarea podurilor de odihnă cu uși și a scărilor sînt identice cu cele arătate la secțiunea din fig. 9.

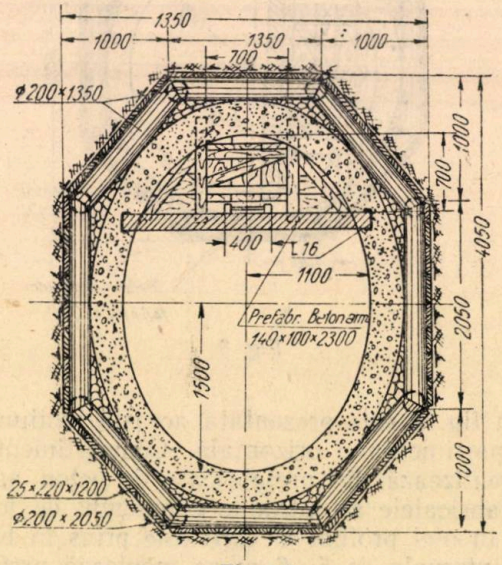



Fig. 10

În fig. 11 este prezentată o secțiune betonată cu 3 compartimente. Compartimentarea se face cu ajutorul șinelor vechi de 23,6 kg/m. Între șine se așază căptușeala din rigle de stejar (sau dulapi de stejar). Acest sistem de compartimentare asigură demontarea ușoară și rapidă a pereților despărțitori. Grosimea betonului și a sistemului de armare provizorie se fixează în funcție de proprietățile rocilor prin care trece rostogolul. La o durată lungă de funcționare a rostogolului, se recomandă căptușirea vetrei cu

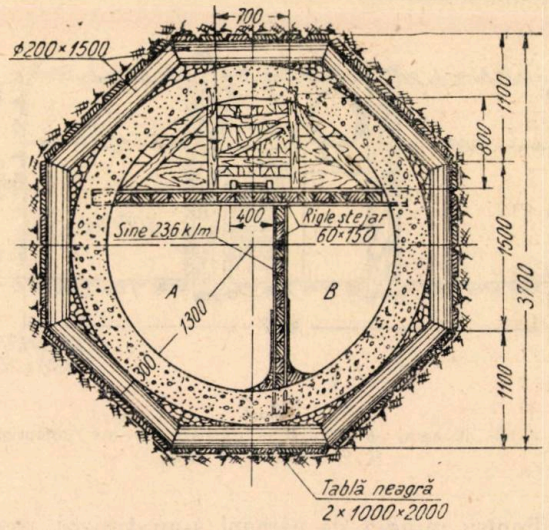



Fig. 11
*A* — cărbune ; *B* — steril.

tablă de 1—2 mm pentru protejarea betonului. Protejarea susținerii definitive se poate realiza și printr-o pardoseală specială de beton.

În fig. 12 este redată o secțiune cu profil în butoi (lărgit din profilul inițial susținut în lemn). Astfel de profile se folosesc cînd e necesară reprofilarea rostogolului din cauza distrugerii susținerii inițiale.

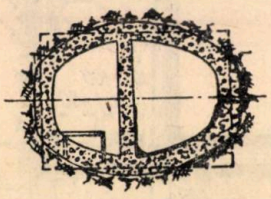


Fig. 12

În fig. 13,*a* și *b* sînt redate două secțiuni trapezoidale cu 2 și 3 compartimente. Aceste secțiuni se folosesc mai rar.

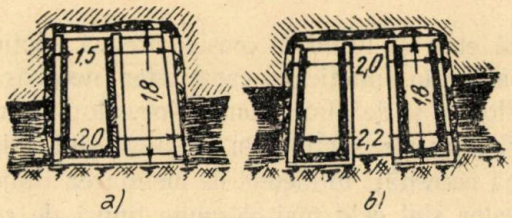



Fig. 13

1. *Gura de alimentare.* Gura de alimentare este partea cea mai simplă a rostogolului, mai ales dacă transportul produselor în galeria de cap se face pe bandă de cauciuc. În acest caz,

gura de alimentare se amenajează cu o împrejmuire de siguranță la punctul de descărcare cu o ușă de ieșire din compartimentul de circulație, cu un grătar și, eventual, cu un jgheab pentru dirijarea produselor în rostogol.

Montarea grătarului, în majoritatea cazurilor, se neglijează și în general se acordă o atenție insuficientă amenajării gurii de alimentare.

Trebuie subliniat că montarea unui grătar la gura de alimentare este strict necesară. Lipsa grătarului provoacă înfundarea rostogolului. Ochiurile grătarului trebuie să fie de 4—5 ori mai mici decît secțiunea rostogolului.

Dezagregarea produselor minerale într-o măsură mare se datorește construcției gurii de alimentare.

În multe cazuri, intrarea în rostogol se face printr-o porțiune verticală. În acest caz, după descărcarea produselor direct din rostogol și, mai ales din vagonete, dezagregarea lor este provocată de viteza inițială mare căpătată după răsturnarea vagonetului și o cădere de 4—5 m.

Pentru a evita dezagregarea produselor minerale, se recomandă executarea gurii de alimentare cu o înclinare mică pentru a micșora viteza inițială, cum și descărcarea produselor din vagonete pe un jgheab cu o înclinare redusă ce va dirija fluxul produselor în rostogol.

La rostogoluri verticale, se recomandă a se lucra cu rostogol plin de circa 70%.

În cazul transportării produselor pînă la gura de alimentare cu vagonete, galeria de cap se modifică în sensul asigurării dimensiunilor reglementare pentru dispozitivul de descărcare. Folosirea unui răsturnător frontal permite, față de cel lateral, reducerea dimensiunilor gurii de alimentare.

2. *Gura de descărcare.* Gura de descărcare este partea inferioară a unui rostogol care iese direct în galeria de transport. Materialele coborîte prin acțiunea greutății se îngrămădesc în apropierea gurii de descărcare și, pentru a le încărca în vagonete sau pe transportor, la gura de descărcare a rostogolului (gura de încărcare a vagonetelor) se montează închizătoare alimentatoare — dispozitive de descărcare.

Factorii principali la alegerea gurii de rostogol sînt următorii: cantitatea încărcăturii, durata de funcționare, intensitatea evacuării, mărimea bucăților, procedeul de transport (bandă de cauciuc, mărimea vagonetelor etc.), dimensiunile și susținerea galeriei de transport.

O gură de descărcare bine executată oferă posibilitatea de a încărca rapid vagonetele, ridicînd productivitatea transportului prin reducerea timpului necesar pentru încărcarea unui vagonet.

Gura de descărcare trebuie să aibă următoarele proprietăți:

1. Simplitatea construcției, ușurința montării și a înlocuirii pieselor uzate.
2. Siguranța de funcționare a închizătorului, asigurînd o reglare comodă rapidă și bună a debitului de minerale utile. Închizătorul nu trebuie să se deschidă de la sine sub acțiunea șocurilor și a loviturilor, nu trebuie să permită împrăștierea bucăților pe vatra galeriei, îngrămădind procesul de transport.
3. Siguranța de lucru a muncitorului care-l manevrează. El trebuie ferit de bucățile care cad din gura de descărcare și de vagonetele ce trec sub gura de descărcare.
4. Dimensiuni corespunzătoare și o poziție corectă a gurii față de vagonet și invers pentru a asigura o încărcare uniformă fără nivelări ulterioare sau scurgerea materialului pe lîngă vagonet.
5. Comoditate și siguranță la lichidarea înfundărilor în apropierea gurii de descărcare.
6. Rezistența și cheltuieli minime de întreținere.
7. Posibilitatea utilizării repetate a închizătorului.

Construcția gurii de descărcare — inclusiv modificările necesare ale galeriei de transport — este condiționată în primul rînd de dispozitivul de descărcare.

Dispozitivul de descărcare se caracterizează prin: 1) tipul închizătorului; 2) unghiul de înclinare a fundului jgheabului; 3) lățimea gurii dispozitivului cu jgheab; 4) modul de mînuire a închizătorului (modul de acționare).

Unghiul de înclinare al fundului jgheabului variază între 30 și 50°.

Pentru minereul în bucăți se recomandă unghiurile de 30—40°, pentru minereul mărunt cu tendință de pasare și lipire 45—50°, pentru cărbune 35—45°.

Pentru un minereu sau steril uscat, unghiul se face mai mic, iar pentru un minereu sau steril umed, mai mare.

Dimensiunile gurilor de descărcare trebuie să fie suficiente, pentru ca materialul afînat să se scurgă fără nici o piedică. Ele depind de mărimea și de gradul de scurgere a materialului care se determină prin mărimea unghiului de taluz natural al materialelor în stare de repaus.

Pentru a stabili latura unei guri pătrate sau diametrul $D$ al unei guri circulare, s-a propus formula*):

$$D = k\,(a'_{max} + 80)\,\mathrm{tg}\,\rho\ (\mathrm{mm}), \qquad (6)$$

în care:

$a'_{max}$ este mărimea bucăților, mm;

$\rho$ — unghiul de taluz natural a materialului în stare de repaus;

$K$ = un coeficient experimental egal cu 2,6 pentru material sortat și cu 2,4 pentru material brut.

Limitele de aplicare a acestei ecuații sînt: $\rho = 30—50°$ (cînd $\rho > 50°$; în ecuație se admite $\rho = 50°$) și mărimea bucăților pînă la 300 mm. În practică pentru cărbuni, mine-

*) K. V. Alferov „*Silozuri închizătoare și alimentatoare*", Mașghiz, 1946.

reuri şi calcar $D$ = 600—1 200 mm şi se alege în funcţie de lungimea vagonetelor şi de dimensiunile bucăţilor. De obicei, lăţimea este egală cu 0,3—0,5 din lungimea vagonetului sau 0,8 din lăţimea lui în caz de descărcare pe direcţia galeriei.

Presiunea materialului aflat în rostogol asupra închizătorului vertical cu suprafaţa $A$ (dm²) este $P = pA = \gamma hKA$ (kgf) (7),

în care:

$p = \gamma hK$ este presiunea unitară a materialului;
$\gamma$ — densitatea aparentă a materialului afînat;
$h$ — distanţa verticală dintre centrul de greutate al suprafeţii gurii de descărcare şi partea superioară a materialului din rostogol, dm;
$K$ — coeficientul de mobilitate al materialului:

$$K = \frac{1-\sin\rho}{1+\sin\rho}.$$

Efortul $W$ pentru deschiderea închizătorului este determinat de mărimea forţei de frecare a suprafeţei interioare a închizătorului, de materialul aflat în rostogol şi de rezistenţele pasive din închizător. Pentru un închizător plan, acest efort este egal cu:

$$W = kP\,(f_1 + f_2)\ \text{(kgf)}, \qquad (8)$$

în care:

$f_1$ este coeficientul de frecare al materialului de suprafaţa închizătorului, admis în limitele de 0,6—1,2 (pentru lignit $f_1 = 1$);
$f_2$ — coeficientul de frecare al închizătorului pe ghidaje, care se admite 0,4—0,5;
$k$ — coeficientul de siguranţă în vederea unor eventuale deniveläri, esal cu 1,25—1,50.

Pentru închizătoarele cu sector:

$$W = P\left(f_1 + \frac{d}{2R} f_3\right)\ \text{(kgf)} \qquad (9)$$

în care:

$d$ este diametrul fusurilor pe care este fixat sectorul;
$R$ — raza sectorului;
$f_3$ — coeficientul de frecare în fusuri ($f_3 = 0{,}25$).

Forţa $W$, stabilită în acest mod, acţionează în planul închizătorului şi pe suprafaţa cilindrică a închizătorului cu sectorul.

Pentru alegerea mecanismului de acţionare se vor lua în consideraţie ca efort maxim al unui muncitor la pîrghia de manevră 20 kgf, la lanţul de tracţiune 40 kgf, la pedale 35 kgf.

Din comparaţia eforturilor de la închizătorul plan şi cel cu sector se constată că la închizătorul cu sector este mult mai mic efortul, ceea ce constituie unul dintre avantajele acestui închizător.

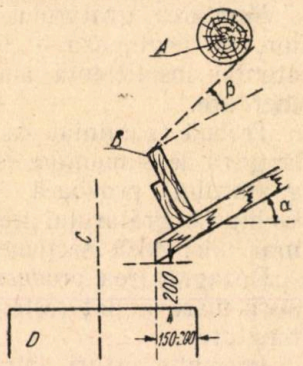



Fig. 14
*A* — traversă frontală; *B* — partea superioară de închidere a găurii; *C* — axul căii de transport; *D* — vagonet.

In fig. 14 este redat principiul construirii unei guri de rostogol. Muchia jgheabului de acţionare se află de obicei deasupra şinei celei mai apropiate, sau la 150—200 mm de la marginea vagonetului. Distanţa dintre muchia inferioară a jgheabului şi marginea vagonetului trebuie să fie de cel puţin 150 mm.

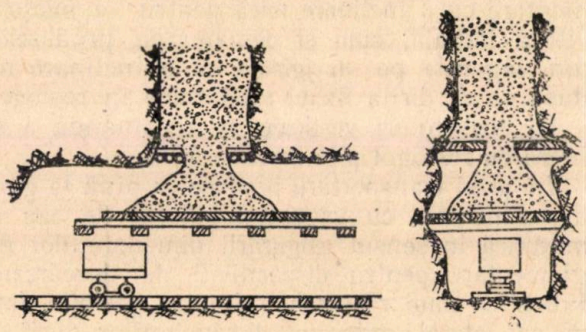
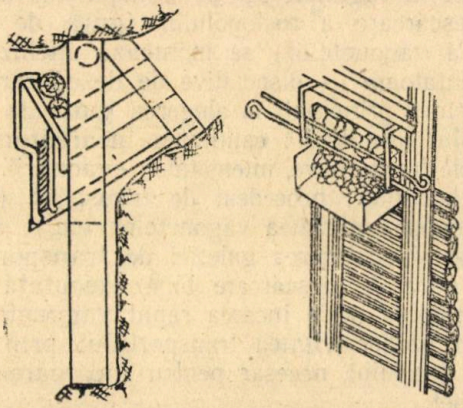


Fig. 15

Cea mai simplă construcţie de gură de rostogol este jgheabul chinezesc (fig. 15). El se foloseşte în cazul minereurilor dure şi la o capacitate redusă a jgheabului, precum şi în cazu-



a) b)

Fig. 16

rile în care minereul trebuie concasat sau sortat înainte de încărcarea în vagonete. Cel mai simplu oblon constă dintr-o scîndură transversală susținută cu bare metalice sau introdusă în șanțuri special amenajate, în pereții laterali. Se folosesc cu 2 sau 3 scînduri sau cu scînduri la partea inferioară și lemn rotund la partea superioară (fig. 16,*a*). Scîndurile sau lemnul rotund superior închid orificiile pe jumătate și sînt date la o parte atunci cînd vin bucăți mari în gura de descărcare, sau la lichidarea înfundărilor. Dacă minereul este în bucăți mari se fac și obloane ca cele arătate în fig. 16,*b*, cu două sau cu trei bare de fier (rotund sau profilat). Dezavantajul principal al acestor închizătoare constă în faptul că încărcarea se face încet și securitatea muncii este redusă.

In fig. 17 este redat un închizător cu capac plat folosit numai în cazul unui material mărunt. Capacul se deschide prin rotirea lui în jurul unui ax orizontal acționat manual sau cu ajutorul unei pîrghii. Închiderea acestui capac prin „tăierea materialului" este greoaie și nesigură.

In fig. 18 este redat un închizător cu bare. Acest tip de închizător este format din cîteva bare îndoite (șine sau oțel profilat) (*1*), fixate

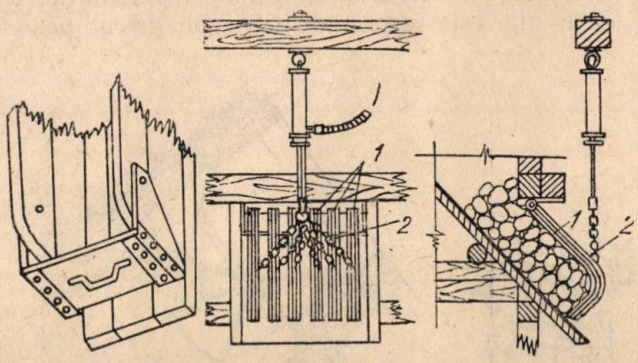



Fig. 17 Fig. 18

articulat pe un ax. Se folosesc și bare neîndoite. Închizătorul (*2*) se manipulează cu ajutorul unui cilindru pneumatic, manipularea manuală se face cu ajutorul unei pîrghii. La ridicarea barelor se deschide calea pentru trecerea încărcăturii spre vagonet. Dacă la lăsarea în jos a închizătorului ajunge sub una din bare o bucată de minereu mare, ea nu împiedică celelalte bare să se lase în jos pînă la fundul jgheabului, ceea ce înlesnește închiderea și previne vărsarea materialului mărunt.

Acest tip de închizător se folosește la minereuri în bucăți sau amestecat cu minereu mărunt. La un material mărunt acest tip de închizător nu este rațional.

Un închizător cu oblon plan este redat în fig. 19. Acest tip de închizător inițial s-a folosit la silozuri și s-a adoptat la unele rostogoluri. Un dezavantaj al acestui închizător este rezistența însemnată la deschiderea și mai ales la închiderea lui. Un alt închizător plan este prezentat în fig. 20. Oblonul (*1*) se deschide sub presiunea materialului aflat în rostogol. La în-

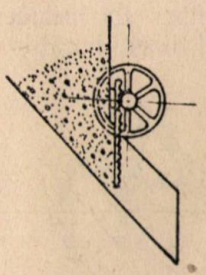


Fig. 19

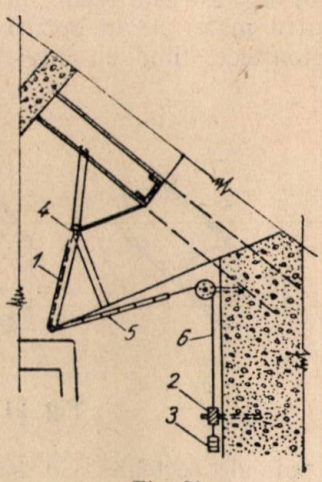



Fig. 20

chiderea lui muncitorul apasă pe o bară de manevră (*2*), ajutat de contragreutăți (*3*). Oblonul este fixat de jgheab articulat pe ax (*4*). Partea inferioară a oblonului este legată de furca metalică (*5*). Legătura dintre furcă și bara de manevră se face cu ajutorul cablului (*6*). Oblonul se deschide pe măsura necesară și împiedică căderea în afară de vagonet. Muncitorul este protejat stînd sub jgheab. Jgheabul traversează partea de circulație a galeriei și personalul nu este în pericol cînd trece prin dreptul rostogolului.

Cele mai perfecționate închizătoare sînt închizătoarele cu sector, ele au o construcție variată, se manipulează manual, pneumatic sau electric.

In fig. 21 este redată schema principială a unui închizător cu sector.

Poziția sectorului față de jgheab poate să fie cea arătată în fig. 21,*a* și *b* (convex) sau în fig. 22 (concav).

Sectorul la închidere poate acționa de sus în jos, de jos în sus, sau lateral (în cazul cînd materialul se descarcă în jos).

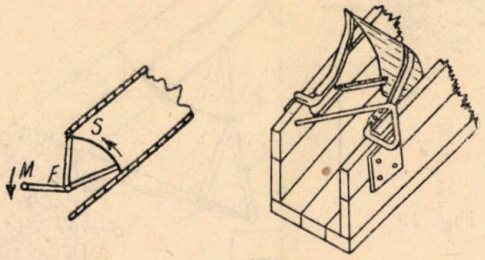
Sectorul și părțile lui laterale se fac din tablă groasă de 4—8 mm, raza de curbură a sectorului este în medie de 300—600 mm oferind un orificiu de evacuare de 250—600 mm. Suprafața sectorului în medie este 1/6 din suprafața cilindrului. Sectorul pe părțile lui laterale se nituiește. In multe cazuri se folosesc închizătoare cu două sectoare independente sau acționate împreună.

In fig. 23 este redat un închizător cu două sectoare acționat manual prin pîrghie.

In fig. 24 este redat un închizător acționat (prin transmisie cu roți dințate) manual sau cu ajutorul unui motor electric.

In fig. 25 este redat un închizător cu un singur sector, folosit inițial la silozuri și în subteran la rostogoluri principale cu capacitate mare.

In fig. 26 este redat un închizător cu sector pentru materiale în bucăți mari. La închiderea sectoarelor, fiind un interval liber, bucățile nu




a) b)

Fig. 21

se taie de sectoare. Cu sectoare închise materialul se așază după taluz natural (α).

In fig. 27 este prezentat un închizător cu un sector cu deschidere în jos, acționat manual. Inchiderea sectorului este ajutată de contragreutăți. Prin închiderea de jos în sus se împiedică scurgerea materialului mărunt. Muncitorul este protejat de capacul prelungit al jgheabului. Acest sistem experimentat în minele de lignit a dat rezultate bune. Închizătoarele cu sector pot fi aplicate la materialul mărunt sau mare, la o capacitate mică sau mare a rostogolului, la guri de rostogol pentru vagoneți sau bandă de cauciuc, adică este un tip de închizător

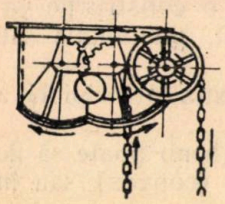


Fig. 24

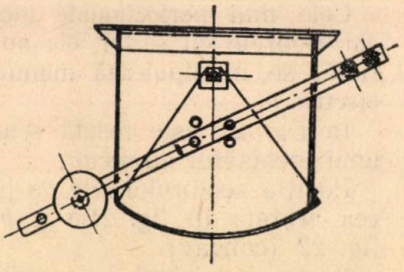


Fig. 25

aproape universal. Simplitatea relativă a construcției, reglarea ușoară a debitului de minereu, risipirea minimă a materialului, rapiditatea încărcării și siguranța muncitorului sînt caracteristicile principale ale gurilor de rostogol cu închizător cu sector.

In fig. 28 este redat un închizător articulat mobil, care la deschidere și închidere se rotește în jurul unui ax (*3*) ca o ușă. In poziția ridicată a închizătorului (*2*) fundul lui închide secțiunea jgheabului (*1*), iar poziția lăsată în jos servește ca prelungire a jgheabului, dirijînd cărbunele în vagonet. Acest sistem are o productivitate mare.

In subteran se folosesc închizătoare scurte de acest tip.

Siguranța lor insuficientă, defectarea șarnierelor și greutatea de ridicare a jgheabului limitează aplicarea lor în practică.

In fig. 29 *a* și *b* este redat un închizător cu lanțuri. Acest tip de închizător este simplu,

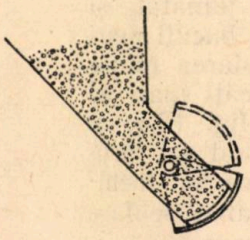


Fig. 22

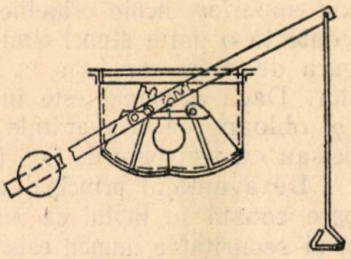


Fig. 23

necesită puține reparații, reține bine și materialele mărunte și materialele în bucăți. Închizătorul este format din 5—7 lanțuri de ancorare de 1,2—1,6 m lungime, suspendate liber de o bară de oțel, fixată la partea superioară a gurii de descărcare și prevăzută cu greutăți cilindrice la partea inferioară. Ridicarea lanțurilor se face cu ajutorul unui cilindru pneumatic, a cărui tijă este legată de un cablu trecut peste

Fig. 26

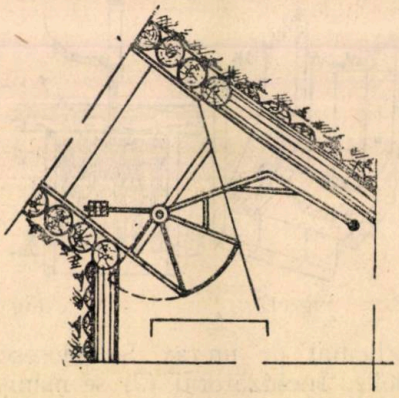


Fig. 27

un scripete și care leagă la mijloc capetele inferioare ale lanțurilor de ridicare.

Simplitatea construcției, siguranța în funcționare și durabilitatea acestui tip de închizător, constituie motivul folosirii lor pe scară largă.

Construcția gurii de descărcare — modificarea galeriei de transport — în mare măsură depinde de dispozitivul de descărcare și de mijloacele de transport în galerie, bineînțeles în afară de condițiile geologice.

In fig. 30 este redată o construcție simplă cu un jgheab suspendat. Astfel de construcții sînt satisfăcătoare în minereu sau în roci tari cu o durată scurtă de funcționare.

În fig. 31 este redată o gură de rostogol plasată în direcția galeriei și armată în lemn.

În fig. 32 este redată o gură de rostogol având 2 închizătoare cu sector. Pentru ușurința manevrării închizătoarelor la încărcarea materialului în vagonet se amenajează un loc special (pod) pentru muncitori.

În fig. 33,*a* și *b* sînt redate guri de rostogol cu cîte 2 închizătoare, cu sector, acționate în diferite feluri : sectoarele arătate în fig. 33,*a* se deschid de jos în sus, iar în fig. 33,*b* un sector are deschidere de sus în jos și la închidere este ajutat de contragreutăți. Sectorul celălalt se deschide de jos în sus.

În fig. 34 este redată gura unui rostogol cu sectoare acționate pneumatic. La încărcarea vagonetelor muncitorul se află în nișa (*4*), unde se montează aparatura de comandă pe tabloul (*5*). Prin mișcarea robinetelor (*6*) și (*7*) aerul comprimat intră în cilindri (*2*) și (*3*) și sub acțiunea lor se deschid sectoarele (*1*). În lipsă de aer comprimat sectoarele se manevrează cu ajutorul mînerelor (*10*) și (*11*).

Manevrarea mecanizată — unde este posibilă — asigură o încărcare rapidă și securitatea muncii la încărcare.

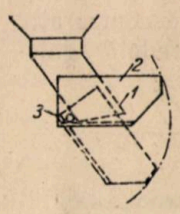



Fig. 28

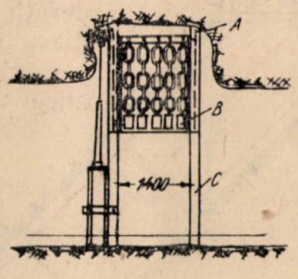



Fig. 29 *a*)

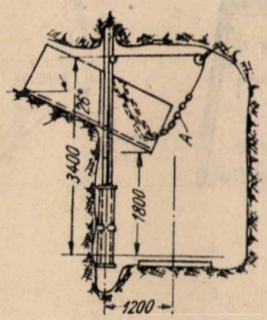



Fig. 29 *b*)

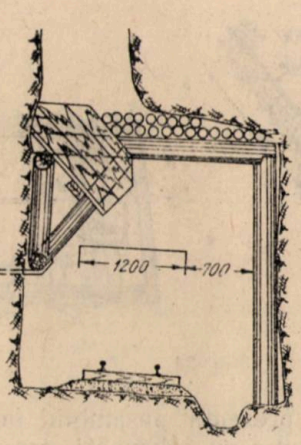



Fig. 30

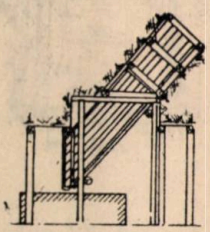


Fig. 31

*A* — lanț de ancorare ; *B* — greutăți cilindrice ; *C* — cilindru pneumatic.

La construcția gurilor de rostogol este important ca trecerea din profilul compartimentului de transport spre jgheab să fie continuă fără piedici, colțuri etc., ce pot provoca înfundarea rostogolului.

3. *Aspecte de ansamblu.* În fig. 35 este prezentat ansamblul unui rostogol armat în lemn. Rostogolul are o înclinare de 60°, micșorată cu 20° în apropierea gurii de descărcare. Rostogolul este alimentat de o bandă de cauciuc și în acest caz nu este necesară o modificare deosebită a galeriei de cap.

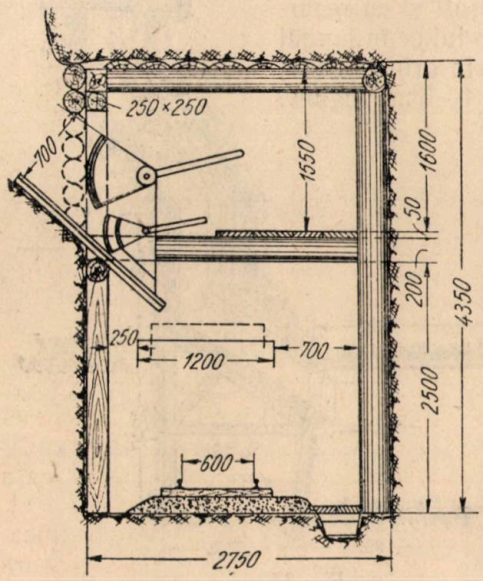



Fig. 32

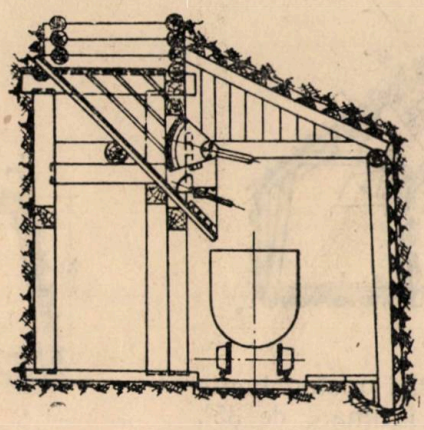


Fig. 33 *a*)

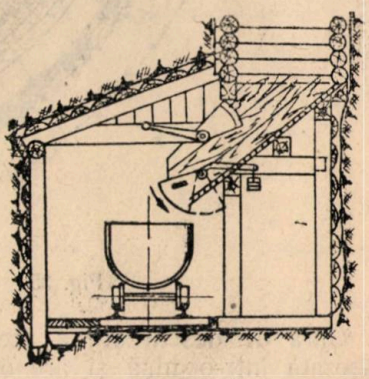


Fig. 33 *b*)

Cărbunele se descarcă în vagonete cu ajutorul dispozitivului arătat în fig. 27, cu un sector care are deschidere în jos. Galeria de transport în dreptul rostogolului se modifică în felul arătat în fig. 35.

In fig. 36 este prezentat ansamblul unui rostogol armat în lemn, rostogolul este alimentat de o bandă de cauciuc şi deservit în galeria de bază tot de o bandă de cauciuc ce simplifică construcţia gurii de alimentare şi a gurii de descărcare.

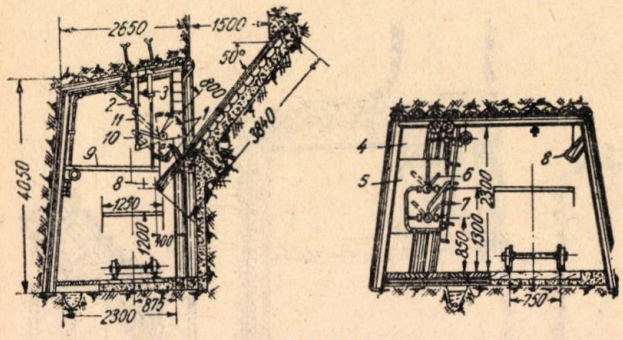



Fig. 34

In fig. 37 este prezentat ansamblul unui rostogol armat în lemn cu schimbări dese de înclinare. Cum s-a amintit mai sus, o gură de alimentare verticală nu este recomandabilă pentru a evita degradarea materialelor.

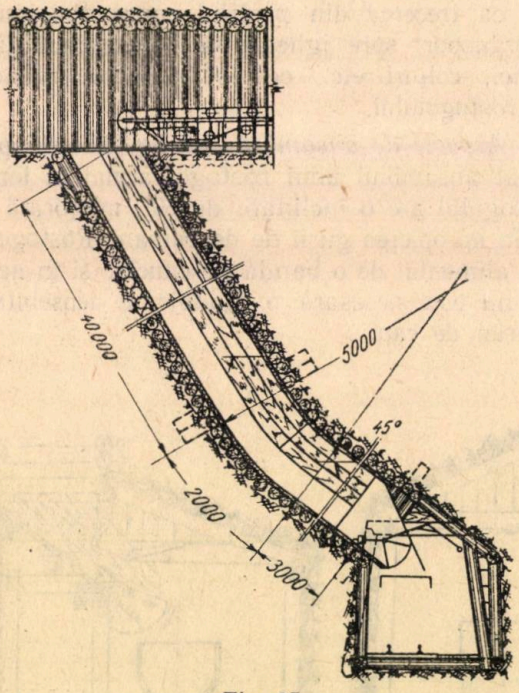



Fig. 35

Gura de descărcare a acestui rostogol este aşezată într-o nişă şi are o înclinare de 35°, după o porţiune verticală a rostogolului.

In fig. 38 este redat ansamblul unui rostogol de tip vechi, cu armare mixtă. Pereţii galeriei sînt susţinuţi cu zidărie de piatră brută, acoperişul cu grinzi metalice, cu căptuşeală de lăturoaie. Pereţii rostogolului sînt susţinuţi în beton. In fig. 39 este prezentat ansamblul unui rostogol betonat. Secţiunea rostogolului a fost arătată în fig. 9. Gura de alimentare este amenajată cu împrejmuire de siguranţă, cu grătar şi cu o uşă de ieşire din compartimentul de circulaţie. In apropierea jgheabului de descărcare se prevede o uşă de desfundare. Această uşă stă închisă în permanenţă, în afară de timpul necesar pentru desfundarea rostogolului, în caz de nevoie. Luînd în consideraţie lungimea medie a rostogolului şi o sarcină comparativ mică predată galeriei de bază în locul unor picioare de reazem, s-a consolidat galeria în dreptul rostogolului.

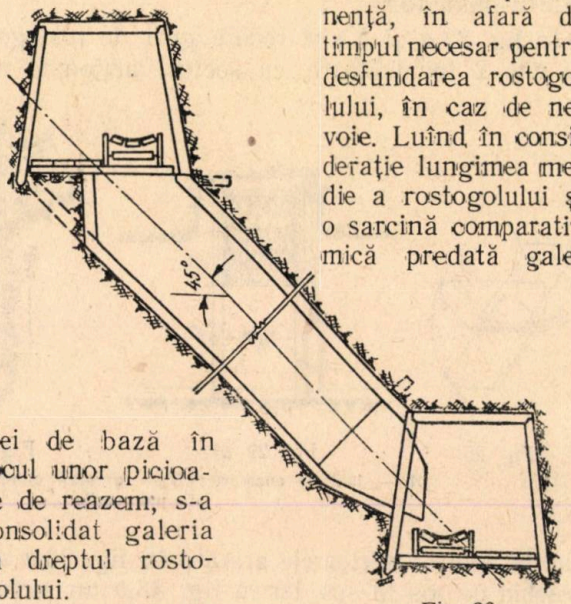



Fig. 36

La rostogolul betonat prezentat în fig. 40 consolidarea galeriei de bază s-a realizat printr-o formă circulară în dreptul rostogolului cu pereţii îngroşaţi şi cu repartizarea sarcinilor în lungul galeriei, prin grinzi de oţel profilat de 4—5 m lungime.

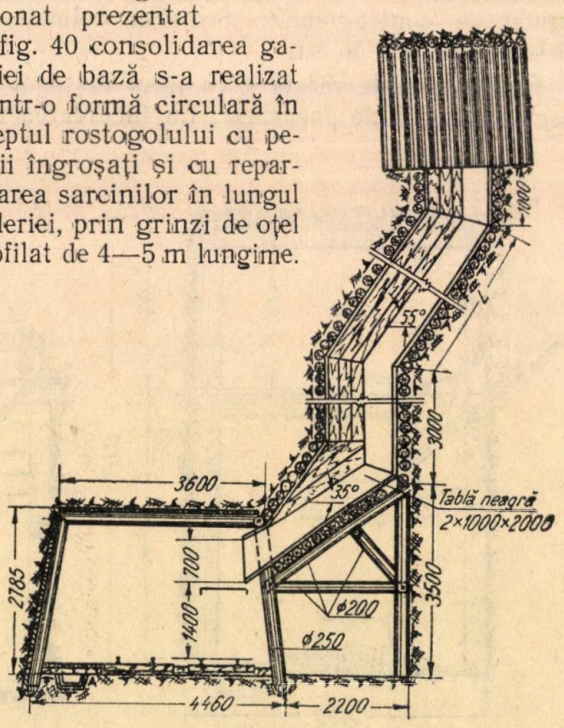



Fig. 37

**Exploatarea şi întreţinerea rostogolurilor**

Rostogolurile asigură un transport continuu şi bun, dar cer o întreţinere atentă :

Funcţionarea bună a rostogolurilor în primul rînd se asigură printr-o construcţie bine gîndită

şi bine executată. Ca orice lucrare, în timpul exploatării rostogolurile se uzează. Defectele trebuie înlăturate la timp pentru a evita provocarea accidentelor sau întreruperea funcţionării

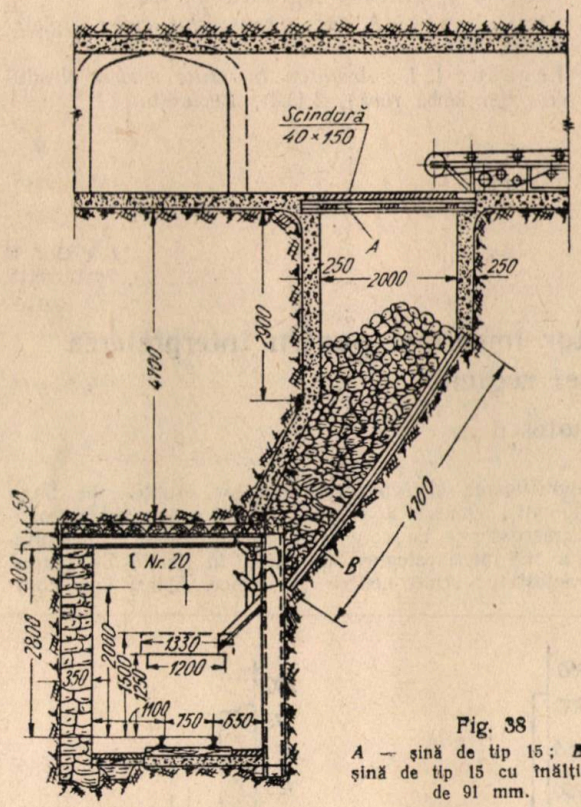



Fig. 38
*A* — şină de tip 15; *B* — şină de tip 15 cu înălţimea de 91 mm.

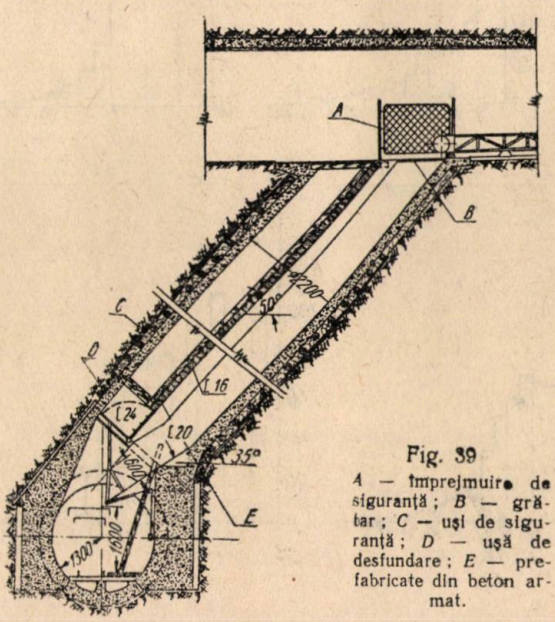



Fig. 39
*A* — împrejmuire de siguranţă; *B* — grătar; *C* — uşi de siguranţă; *D* — uşă de desfundare; *E* — prefabricate din beton armat.

şi nu se admite folosirea rostogolurilor descompletate. Introducerea blocurilor mai mari provoacă înfundarea rostogolului, de aceea grătarele deformate sau defectate trebuie înlocuite.

Transportul unui material friabil şi uscat se recomandă cu înmagazinare, pentru a evita degradarea lui.

Transportul unui steril plastic şi umed, minereu mărunt şi umed, nu se recomandă cu înmagazinare pentru a evita înfundarea rostogolului.

In cazul unei guri de alimentare verticale sau descărcarea materialului din vagonete cu ajutorul răsturnătoarelor, se recomandă introducerea lui printr-un jgheab cu înclinare mică, pentru a evita căderea şi predarea materialului unei viteze iniţiale mari, ce poate contribui la degradarea lui.

Se recomandă asigurarea scurgerii materialului fără piedici în lungul rostogolului (şipci, armături rupte, căptuşeală desfăcută etc.) şi mai

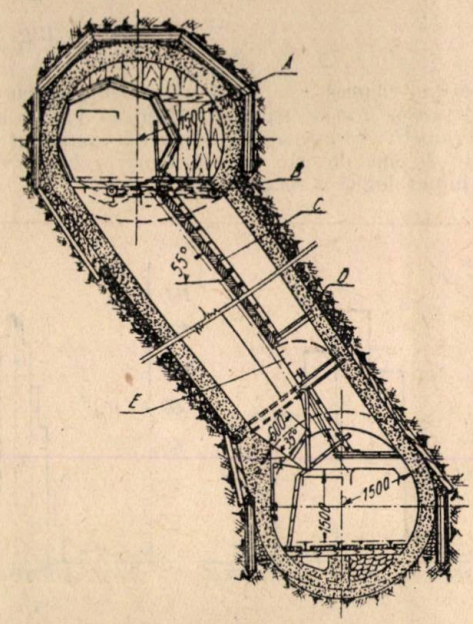



Fig. 40
*A* — împrejmuire de siguranţă; *B* — conductă de apă de 4"; *C* — prefabricate din beton armat; *D* — uşi de siguranţă; *E* — uşă de desfundare.

ales în apropierea gurii de descărcare, trecerea din secţiunea rostogolului spre jgheab, care are o secţiune mai mică trebuie să fie treptată şi fără colţuri accentuate.

Luînd în consideraţie că înfundarea rostogolului este mai deasă, în apropierea gurii de descărcare, se recomandă montarea unei uşi de desfundare.

Se recomandă alegerea gurilor de descărcare cu închizătoare care asigură securitatea muncii şi încărcarea uşoară şi rapidă a vagonetelor. Tendinţa de a utiliza închizătoare ieftine şi de o construcţie primitivă în afară de faptul că poate provoca accidente în muncă devine costisitoare prin provocarea întreruperilor încărcării şi întîrzierilor în transport.

O întreținere atentă a rostogolurilor poate asigura toate avantajele arătate și poate reduce defecțiunile nedorite: înfundarea rostogolurilor și degradarea materialelor utile.

**Bibliografie**

[1] Agoşcov M. I.: *Exploatarea zăcămintelor de minereu* (traducere), Editura Tehnică, 1952.
[2] * * *: *Indreptar tehnic de minerit*, 1956.
[3] Jukov A. I.: *Transportul minier*, Metallurgizdat, 1952.
[4] Pavlov K. V.: *Lucrări miniere*, Metallurgizdat, 1952.
[5] Pokrovski N. M.: *Efectuarea lucrărilor miniere orizontale și înclinate*, Ugletehizdat, 1950.
[7] Spivakovski A. O.: *Transportul minier*, Ugletehizdat, 1953.
[8] Tarasov I. I.: *Armarea lucrărilor miniere* (traducere din limba rusă), I.D.T., București.

## Note

# Compoziția chimică a rocilor eruptive, factor important pentru interpretarea petrogenetică a unei regiuni

Ing. **Rodica Apostolescu**

Compoziția chimică este unul din criteriile importante de clasificare a rocelor eruptive, stînd la baza calculării unor parametri caracteristici, denumiți parametri magmatici, în funcție de care se obțin particularitățile compoziției mineralogice a rocelor.

Identificarea și separarea rocelor eruptive pe baza compoziției chimice a existat înaintea apariției metodelor microscopice de cercetare, ajungîndu-se la delimitarea a trei mari categorii de roce, în funcție de gradul de aciditate: acide, neutre și bazice. Astăzi însă com-

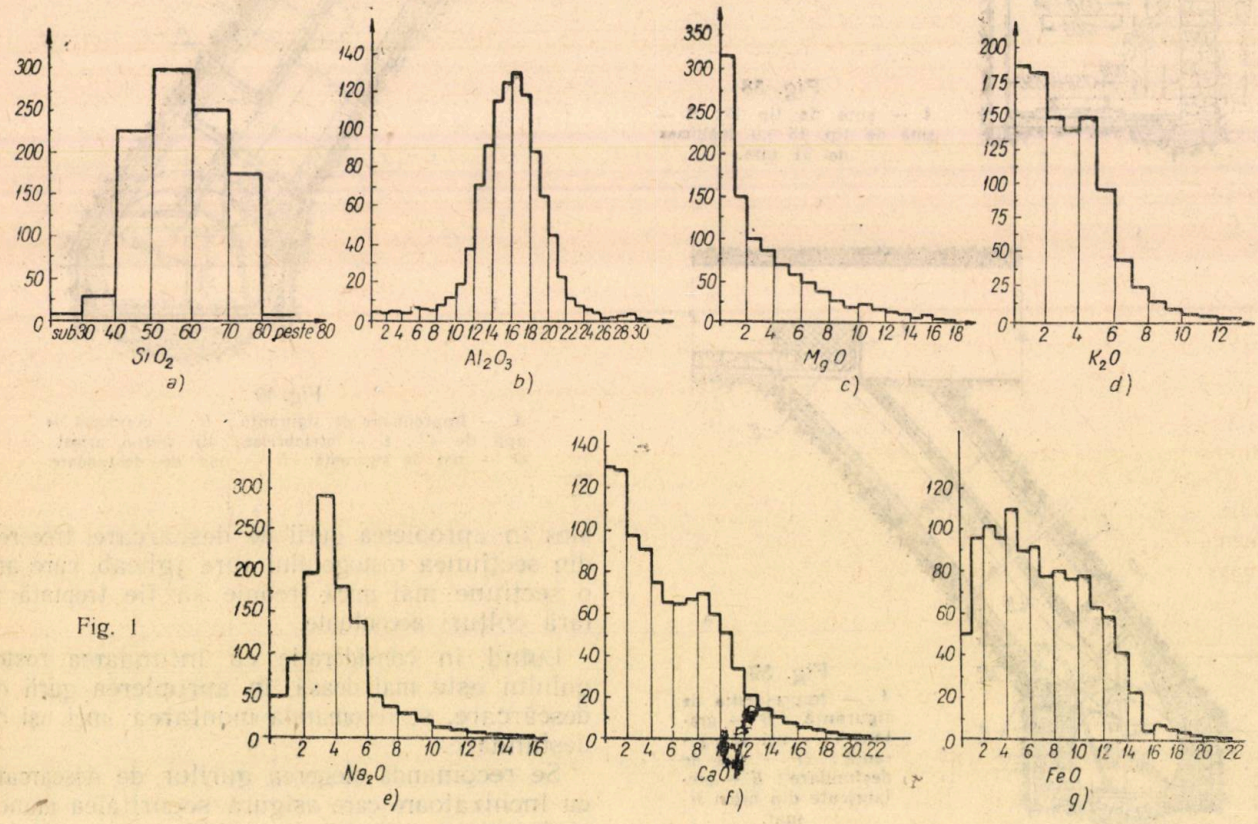



Fig. 1

Cu ajutorul parametrilor calculați pe baza compoziției chimice și prin corelarea acestora cu datele compoziției mineralogice, ca rezultat al studiului microscopic al mineralelor componente, al structurii și al texturii, se trag concluzii asupra petrografiei unei regiuni.

poziția chimică prezintă un rol important în studiul petrografic al unei regiuni, punînd în evidență condițiile fizico-chimice corespunzătoare, în așa fel încît se pot prevedea în multe cazuri paragenezele de minerale ce se formează.

Compoziția chimică a rocelor este evidențiată de analiza chimică globală a acestora, ce indică raportul între diverșii oxizi ai elementelor principale care intră în compoziția rocelor analizate și se exprimă în procente gravimetrice.

Pentru considerațiuni petrografice însă, sînt necesare procentele moleculare, care se obțin din cele gravimetrice pe baza unui simplu calcul aritmetic: divizarea procentelor gravimetrice, prin greutățile moleculare respective și apoi multiplicarea valorilor obținute cu 1000.

Din studiile întreprinse de o serie întreagă de cercetători, s-a ajuns la concluzia că majoritatea mineralelor rocelor eruptive sînt silicați, ce reprezintă compușii chimici ai silicei ($SiO_2$) cu diferiții oxizi metalici, pe care analiza chimică globală îi pune în evidență. Oxizii principali care concură la alcătuirea rocelor magmatice sînt: $SiO_2$, $Al_2O_3$, $Fe_2O_3$, FeO, MgO, CaO, $Na_2O$, $K_2O$; în afara acestora analiza chimică globală mai pune în evidență și o serie de alți oxizi, care apar în cantități mici, dar care trebuie luați în considerație la calcularea parametrilor magmatici. Valorile greutăților moleculare rotunjite ale celor mai importanți oxizi ce intră în compoziția chimică a rocelor și care sînt întrebuințate în calculele curente sînt: $SiO_2=60$, $Al_2O_3=102$, $Fe_2O_3=160$, $FeO=72$, $MgO=40$, $CaO=56$, $Na_2O=62$, $K_2O=94$, $TiO_2=80$, $MnO=71$.

După o statistică efectuată de Niggli pe un număr mare de roce analizate și prezentate în diagramele din fig. 1, în care în ordonată se indică frecvența, deci cîte roce din 1000 au un conținut la sută din oxidul reprezentat, iar în abscisă sînt raportate procentele gravimetrice s-au observat următoarele:

Silicea ($SiO_2$) intră în compoziția majorității rocelor eruptive, variind între 30—80%.

Alumina ($Al_2O_3$) apare cu un conținut între 10—22% în aproape toate rocele; conținutul în MgO este sub 2% pentru rocele acide (aproape jumătate din totalul rocelor) și cu totul accidental atinge procente mai ridicate pentru unele roce bazice. $K_2O$ și $Na_2O$ apar în general în cantități mici ce ating maximum 5%, dar sînt prezente în majoritatea rocelor. Conținutul în CaO variază între 0—12%, iar procentajul de FeO este mic și diferit pentru diversele tipuri de roce.

Aceste rezultate statistice nu reprezintă totuși chiar valorile reale între care variază oxizii principalelor elemente componente ale magmelor, deoarece analizele efectuate s-au redus doar la partea superficială a litosferei.

Datorită rolului petrochimic important al silicei ($SiO_2$) și al aluminei ($Al_2O_3$), care sînt constituienții principali ai alumosilicaților (alcaliilor și calciului) și datorită faptului că dintre ceilalți oxizi, unii se pot înlocui izomorf, pentru simplificare sistemul celor 8 componenți determinați prin analiza chimică globală poate fi redus la 5 parametri și anume: $SiO_2=Si$, $Al_2O_3=Al$, $Na_2O+K_2O=Alk$, $FeO+Fe_2O_3+MgO=Fm$, $CaO=C$.

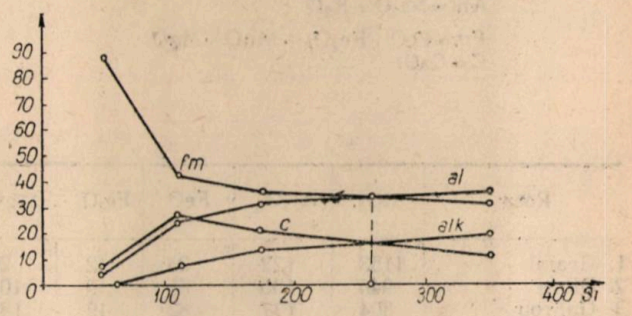



Fig. 2. Diagrama de diferențiere a unei serii alcali-calcice

Cu ajutorul acestor parametri se pot reprezenta grafic diferitele roce ale unei serii magmatice și se pot studia relațiile dintre ele în funcție de caracterul chimismului acestora.

Dintr-o soluție magmatică inițială, după cum se știe, se formează mai multe tipuri de roce cu compoziție chimică și mineralogică diferită, datorită procesului de diferențiere magmatică, asupra căruia nu vom intra în detalii. Aceste tipuri de roce constituie o serie de diferențiere, ce este reprezentată grafic printr-o diagramă, în a cărei abscisă este trecută cantitatea de siliciu, în ordonată figurează ceilalți 4 parametri, raportați la siliciu, astfel încît orice rocă este înscrisă în diagramă prin patru puncte de ordonate diferite, corespunzînd aceleiași abscise, ce reprezintă valoarea Si.

Pentru a demonstra legătura care există între analiza chimică și compoziția mineralogică, vom considera compozițiile chimice teoretice medii ale seriei de diferențiere alcalicalcică: granit — diorit — gabbrou — peridotit (după Zavariţki) și vom urmări care este mecanismul

*Tabela 1*

| Roca | $SiO_2$ | $Al_2O_3$ | FeO | $Fe_2O_3$ | MgO | CaO | $Na_2O$ | $K_2O$ | $TiO_2$ | MnO | Diverse |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Granit | 69,21 | 14,41 | 1,67 | 1,98 | 1,15 | 2,19 | 3,48 | 4,23 | 0,41 | 0,12 | 1,15 |
| 2. Diorit | 56,77 | 16,67 | 4,40 | 3,16 | 4,17 | 6,75 | 3,39 | 2,12 | 0,84 | 0,13 | 1,61 |
| 3. Gabrou | 48,24 | 17,88 | 5,95 | 3,16 | 7,51 | 10,99 | 2.55 | 0,89 | 0,97 | 0,13 | 1,73 |
| 4. Peridotit | 40,91 | 5 | 7,97 | 4,64 | 30,82 | 4,41 | 0,58 | 0.36 | 0,65 | 0,07 | 4,59 |

Cu aceste considerente se poate conchide că majoritatea rocelor eruptive sînt formate mai ales din silicați și în parte din silice liberă și că dintre silicați, alumosilicații joacă un rol important, constituind 63% din masa rocelor magmatice.

complet de trecere de la analiza chimică globală la compoziția mineralogică corespunzătoare, respectiv la presupunerea mineralelor paragenetice ale rocelor studiate. In tabela 1 sînt cuprinse datele analizei chimice a seriei enumerate.

Considerînd analizele chimice globale din tabela I se calculează procentele moleculare corespunzătoare, prin metoda arătată anterior; aceste rezultate sînt redate în tabela 2.

Cu ajutorul procentelor moleculare se calculează apoi cei 5 parametri Niggli, rezultatele fiind de asemenea exprimate în procente la sută. Cei 5 parametri se calculează după următoarele relații:

$$Si = SiO_2 + TiO_2$$
$$Al = Al_2O_3$$
$$Alk = Na_2O + K_2O$$
$$Fm = FeO + Fe_2O_3 + MnO + MgO$$
$$C = CaO$$

*Tabela 2*

| Roca | $SiO_2$ | $Al_2O_3$ | FeO | $Fe_2O_3$ | MgO | CaO | $Na_2O$ | $K_2O$ | $TiO_2$ | MnO | Diverse |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Granit | 1153 | 122 | 23 | 12 | 28 | 39 | 56 | 45 | 5 | 1 | — |
| 2. Diorit | 946 | 165 | 61 | 19 | 106 | 120 | 54 | 22 | 10 | 1 | — |
| 3. Gabrou | 804 | 177 | 82 | 19 | 187 | 196 | 41 | 9 | 12 | 1 | — |
| 4. Peridotit | 681 | 48 | 110 | 28 | 770 | 78 | 9 | 3 | 8 | 0,9 | — |

*Tabela 3*

| Roca | Si | Al | Alk | Fm | C |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Granit | 1158 | 122 | 101 | 64 | 39 |
| 2. Diorit | 956 | 165 | 76 | 187 | 120 |
| 3. Gabrou | 816 | 177 | 50 | 289 | 196 |
| 4. Peridotit | 689 | 48 | 12 | 908,9 | 78 |

Rocile considerate în tabela 4 au parametrii magmatici din tabela 3.

Pentru a trasa diagrama de diferențiere, considerăm că elementele metalice variază independent de Si, deci suma celor patru parametrii, Al, Alk, Fm, C, trebuie să fie redusă prin calcul la 100, spre a satisface relația: Al + Alk + Fm + C = 100, apoi stabilim valoarea corespunzătoare a silicei după proporția:

Si : 100 = Si : (Al + Alk + Fm + C)

In cazul exemplelor noastre se obțin următoarele date ce sînt cuprinse în tabela 4.

Variația celor 4 parametri în funcție de Si, pentru seria magmatică considerată este reprezentată de diagrama din figura 2. Din studierea acestei diagrame, se desprind următoarele: valorile Al și Alk cresc odată cu ridicarea procentului de Si și statisfac de regulă inegalitatea Al > Alk; parametrii Fm și C descresc cu mărirea proporției de Si, iar Fm > C.

Reiese deci că rocele acide sînt bogate în Al și Alk, iar la cele bazice predomină elementul melanocrat (Fm).

Izofalia (punctul unde curba Al și Fm se întretaie) corespunde unui procent de circa 250% Si, deci rocele izofalice se situează în domeniul cuprins între granit și diorit; în acest domeniu deoarece C = Alk, feldspatul va fi reprezentat atît de ortoză cît și de plagioclaz, ceea ce este verificat de analiza microscopică.

Pentru o interpretare completă a petrografiei unei regiuni studiate, au fost introduse încă 3 valori suplimentare. Acești trei parametri sînt: K, Mg; și raportul C/Fm, fiind calculați cu ajutorul relațiilor:

$$K = \frac{K_2O}{Na_2O + K_2O} \qquad Mg = \frac{MgO}{FeO + MnO + MgO}$$

Parametrul suplimentar K indică ce parte a alcaliilor este constituită de potasiu, iar Mg arată cu cît intervine magneziul din totalul substanțelor feromagneziene.

Cu ajutorul acestor două valori se constituie diagrama K (abscisă) și Mg (ordonată), care pune în evidență provincia petrografică în care se încadrează seria de roce studiate.

Valorile K, Mg și raportul C/Fm ale rocelor alese ca exemplu în această expunere sînt cuprinse în tabela 5.

*Tabela 4*

| Roca 1 | Roca 2 | Roca 3 | Roca 4 |
|---|---|---|---|
| Al (122) = 37,5 | (165) = 30,2 | (177) = 24,8 | (48) = 4,2 |
| Alk (101) = 19,7 | ( 76) = 13,8 | ( 50) = 7 | (12) = 1 |
| Fm ( 64) = 30,9 | (187) = 34,2 | (289) = 40,6 | (908,9) = 86,8 |
| C ( 39) = 11,9 | (120) = 21,8 | (196) = 27,6 | (78) = 7,4 |
| (326) = 100% | (548) = 100% | (712) = 100% | (1046,9) = 100% |
| Si (1158) = 355 | (956) = 174,5 | (816) = 114 | (689) = 65 |

*Tabela 5*

| Roca | K | Mg | C/Fm |
|---|---|---|---|
| 1. Granit | 0,44 | 0,53 | 0,60 |
| 2. Diorit | 0,28 | 0,63 | 0,63 |
| 3. Gabrou | 0,18 | 0,69 | 0,67 |
| 4. Peridotit | 0,25 | 0,87 | 0,08 |

Aspectul diagramei K—Mg este pus în evidență de figura 3.

Punctele reprezentative ale seriei granit — diorit — gabbrou — peridotit se situează pe diagrama K-Mg în domeniul în care se încadrează provincia petrografică alcalicalcică. In favoarea acestui argument pledează faptul că pe diagramă rocele ocupă domeniul în care în ordonată predomină Mg, iar în abscisă sodiul, spațiu rezervat rocelor alcalicalcice.

Pentru a stabili originea unei roce a cărei compoziție chimică este analizată, este necesar a cunoaște și valoarea cuarțului. Aceasta se calculează după relația: qz=Si-Si', unde qz=valoarea cuarțului, Si=parametrul Niggli, iar Si'=(100+3Al+Alk), cînd Al<Alk și Si'=(100+4Alk), cînd Al>Alk. Valoarea cuarțului indică prezența sau absența de silice liberă; astfel dacă qz>O există cuarț liber, iar dacă qz <O vor apare silicați nesaturați.

In cazul exemplelor noastre, deoarece Al > Alk, pentru calcularea valorii qz, se aplică formula Si'=(100+4Alk); efectuînd calculele, vor rezulta următoarele valori ale cuarțului, care sînt trecute în tabela 6.

*Tabela 6*

| Roce | Si' | qz |
|---|---|---|
| 1. Granit | 504 | 176,2 |
| 2. Diorit | 404 | 19,3 |
| 3. Gabrou | 300 | −14 |
| 4. Peridotit | 148 | −39 |

Valoarea cuarțului este foarte importantă pentru stabilirea originei unei roci, deoarece se știe că o rocă eruptivă pură are $SiO_2$ între 30—80% și siliciu (Si) între 50—600%; orice conținut în silice mai mare de aceste valori este caracteristic rocelor sedimentare bogate în cuarț (nisipuri cuarțoase, gresii, etc.).

Seria considerată de noi este de origină magmatică, deoarece $SiO_2$ variază între limitele caracteristice rocelor eruptive.

Paragenezele mineralelor componente ale fiecărei roce în parte se pot deduce ipotetic de asemenea pe baza analizelor chimice; și în cazul exemplelor alese vom face reconstituirea mineralelor componente ale fiecărei roce. Desigur însă că trebuie ținut seama de o serie de factori care intervin la formarea mineralelor și mai ales la asocierea acestora. Astfel dacă vom considera că rocele seriei noastre s-au format în condiții normale, se obțin următoarele compoziții mineralogice ipotetice:

Pentru roca 1, la care qz este pozitiv și are o valoare ridicată, va apare cuarț liber; deoarece K=0,44, feldspatul este reprezentat atît de ortoză, cît și de plagioclaz. C nu este atît de mare, ceea ce arată că dintre plagioclazi sînt prezenți mai ales cei acizi (albit, oligoclaz-albit). Valoarea ridicată a parametrului Fm indică prezența unei cantități apreciabile de minerale femice: amfiboli, piroxeni, biotit, deoarece partea din C, care rămîne după saturarea plagioclazului, se leagă de elementul femic. Compoziția mineralogică ipotetică: cuarț, ortoză, plagioclaz (albit, oligoclaz-albit), biotit, ± (amfiboli, piroxeni).

Roca 2 are qz pozitiv dar mic, deci cuarț liber apare accidental. Deoarece K este mic ne așteptăm la lipsa feldspatului potasic și prezența plagioclazului intermediar (andezin, labrador); C și Fm destul de ridicați indică minerale melanocrate: biotit, amfiboli, piroxeni. Compoziția mineralogică: plagioclaz (andezin, labrador), biotit, amfiboli, piroxeni.

Roca 3 prezintă o valoare negativă pentru qz, deci $SiO_2$ apare reprezentat prin silicați nesaturați (olivină). K este mic deci potasiu apare numai în biotit; Fm este ridicat, indicînd predominanța elementului melanocrat

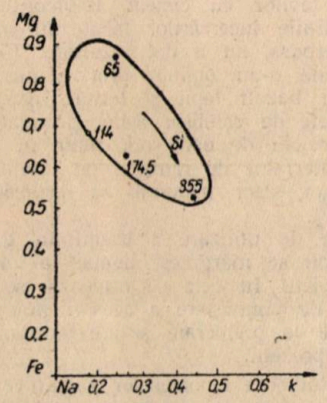


Fig. 3. Diagrama K-Mg.

(amfiboli, piroxeni), plagioclaz bazic. Compoziția mineralogică: olivină, plagioclaz bazic, amfiboli, piroxeni.

Roca 4 are qz intens negativ deci cea mai mare parte de $SiO_2$ se individualizează în minerale nesaturate: olivină, serpentină, silicați puri de Mg și Fe. Parametrul Fm foarte mare contribuie la alcătuirea exclusivă a mineralelor enumerate.

In afara acestui sistem de reprezentare grafică a datelor chimice, Niggli a mai conceput și sistemul grafic tetraedric, care pune în evidență aceleași caracteristici ale seriei de roce. Desigur există și alte sisteme de reprezentare grafică a datelor chimice, care au scopul de a pune în evidență în mod sugestiv date care să servească la interpretarea petrografiei unei regiuni.

Din materialul vast expus sumar în acest articol, reiese importanța mare pe care o constituie în interpretările petrografice analiza chimică globală, respectiv compoziția chimică. După cum am arătat, rezultatele analitice, pe care ni le oferă compoziția chimică a rocelor, procură date ce ajută la stabilirea ipotetică a paragenezelor de minerale, la interpretarea petrografiei unei regiuni și la cunoașterea condițiilor fizico-chimice ale diferitelor procese magmatice, care au condus la diferențierea dintr-o magmă omogenă, la o serie complexă de roce.

In general se poate conchide că interpretările petrografice ale datelor chimice obținute prin analize trebuie să fie confirmate în practică de rezultatele analizelor microscopice și de celelalte studii efectuate pentru cunoașterea geologică a unei regiuni.

### Bibliografie

[1] Johannsen A.: *Petrography*, vol. I, Chicago, 1931.
[2] Buttgenbach H.: *Roches ignées*, Liége, 1939.
[3] Streckeisen A.: *Curs de Petrografie*, București, 1928/1930.
[4] Holmes A.: *Petrographic methods and calculations*, Londra, 1930.
[5] Bowen N. L.: *Evolution of igneous rocks*, Princeton, 1928.
[6] Zavarițchi N. A.: *Rocile eruptive*, vol. I, trad. din l. rusă, I.D.T., București, 1958.

# Utilizarea bazaltului topit în industria minieră

Studiile făcute de Institutul unional al cărbunelui (VUGI) din U.R.S.S. cu privire la posibilităţile de micşorare a uzurii conductelor de rambleu au scos în evidenţă, printre altele, şi procedeul căptuşirii interiorului ţevilor.

Căptuşirea ţevilor cu ciment, linoleum sau cu cauciuc, în condiţiile încercărilor făcute în minele de cărbune din Kuzbass, nu a dat rezultate. Cele mai apreciabile rezultate s-au obţinut prin căptuşirea interiorului ţevilor cu bazalt topit şi turnat, fixat prin cimentare. Conductele de rambleu astfel protejate şi-au mărit durata de serviciu de două ori, chiar în cazul cînd se transportă materialul de rambleu cu conţinut ridicat de gresie (31,5%), deci material cu proprietăţi abrazive pronunţate [1].

Posibilităţile de utilizare a bazaltului topit în industria minieră nu se mărginesc numai la căptuşirea tuburilor de rambleu. In cele ce urmează se va arăta pe scurt stadiul de cunoaştere a acestui nou material, precum şi modul de prelucrare şi întrebuinţarea care i s-a dat pînă în prezent.

Odată cu studierea fenomenelor vulcanice s-a constatat că unele roci, care pot fi topite cu ajutorul temperaturilor înalte, reprezintă un material util şi o nouă sursă de materie primă. Deşi fenomenele vulcanice sînt de mult cunoscute, totuşi este mai puţin cunoscut faptul că topirea şi turnarea rocilor a devenit în ultimul timp baza unei noi ramuri industriale denumită petrurgia.

Temperatura la care se topeşte o rocă depinde de proprietăţile ei chimice, mineralogice şi structurale. Există roci care nu se topesc nici la cea mai înaltă temperatură obţinută în industria metalurgică, în schimb alte roci încep să se topească la temperatura de circa 1 000°C. Din ultima grupă face parte bazaltul.

La 1 250°C, bazaltul devine destul de lichid pentru a se putea turna în forme, întocmai ca şi fonta.

De fapt, topirea bazaltului nu prezintă nimic nou. In urmă cu mai mult de 45 de ani, în Franţa s-au făcut încercări de a se topi bazaltul şi de a se prelucra în mod analog cu sticla sau cu fonta. Totuşi, în Europa topirea bazaltului a început să fie folosită pe scară industrială mult mai tîrziu. In Republica Cehoslovacă s-a început, în anul 1949, prelucrarea bazaltului prin topire şi turnare. Aici, într-un timp relativ scurt, s-au obţinut succese remarcabile.

Marele avantaj al produselor turnate din bazalt îl formează rezistenţa lor la uzură, care în multe cazuri depăşeşte pe aceea a aliajelor de oţel-mangan. De asemenea, aceste produse sînt de o durabilitate mare şi rezistă la umiditate, la săruri, acizi şi baze de orice concentraţie. Piesele turnate din bazalt nu se oxidează şi nu sînt influenţate de intemperii, din care cauză cîteodată sînt folosite cu mai mult succes ca fonta sau oţelul.

Din contra, alte proprietăţi ale produselor din bazalt topit, ca de exemplu duritatea şi rezistenţa la izbire, sînt mai puţin avantajoase în comparaţie cu cele ale metalelor.

Duritatea mare face ca prelucrarea în general să fie dificilă. Totuşi, bazaltul topit se poate tăia destul de bine cu ajutorul ferăstrăului cu diamante şi de asemenea poate fi frezat cu freze armate cu diamante.

*Proprietăţile fizice şi electrice ale bazaltului topit.* Bazaltul topit şi răcit brusc formează o masă sticloasă neagră, netransparentă, care în cîteva minute, sub efectul tensiunilor interne, se sfărîmă. Prin această proprietate bazaltul topit se aseamănă cu sticla neagră obişnuită.

Pentru a se obţine o masă recristalizată, trebuie ca întreg procesul de producţie să fie reglat în mod corespunzător şi să se aplice, după turnarea produsului, un tratament termic corespunzător.

Spre deosebire de cristalizarea neregulată a pietrei naturale, structura materialului recristalizat apare cu mult mai omogenă, ceea ce explică proprietăţile fizice şi mecanice îmbunătăţite.

*Greutatea specifică* oscilează în funcţie de metoda întrebuinţată la turnare, între 2,9 şi 3,0 gr/cm².

*Duritatea.* Pe baza încercărilor făcute prin metoda Vickers tăria bazaltului recristalizat se poate compara cu duritatea oţelului de foarte bună calitate. Totuşi, după Institutul de cercetări din Königgratz (CSR), valorile determinate prin metoda Vickers trebuie privite ca simple cifre informative, deoarece casabilitatea ridicată a bazaltului nu permite citirea adevăratelor valori, deoarece încercarea depinde de calitatea locului în care este presat conul de diamant.

După scara mineralogică, bazaltul se găseşte aproximativ pe locul 8—9 al scării de duritate a lui Mohs. Deci, este aproape tot atît de dur ca şi topazul şi uneori chiar îl întrece.

*Dilataţia* termică a bazaltului recristalizat pînă la 500°C este de circa $75—80 \times 10^{-7}$. Deci, în comparaţie cu dilataţia metalelor, cea a bazaltului este mult mai mică (circa 65% faţă de aceea a fontei).

*Conductibilitatea termică* este de 0,8 pînă la 1,0 kcal/m.h.°C.

*Căldura specifică* este de 0,2 cal/g.

*Proprietăţile mecanice* sînt date în tabela 1, pentru bazaltul topit şi turnat în condiţii statice şi în condiţii dinamice, precum şi pentru bazaltul în stare naturală.

*Tabela 1*

| Proprietatea | Specificaţia | Bazalt în stare naturală | Bazalt turnat static | Bazalt turnat dinamic |
|---|---|---|---|---|
| Rezistenţă la compresiune | kg/cm² | 2 000±20 % | 2 900±35 % | 3 050±40 % |
| Rezistenţă la tracţiune | kg/cm² | 100±30 % | 250±25 % | 290±25 % |
| Rezistenţă la încovoiere | kg/cm² | 190±30 % | 450±25 % | 530±25 % |
| Rezistenţă la uzură: | | | | |
| Coeficient de degradare | cm³/cm² | 0,127 | 0,055 | 0,048 |
| Uzura | | 790 | 1 820 | 2 080 |

In această tabelă rezistenţa la uzură s-a indicat după încercările făcute pe plăci din bazalt topit de 41×41 mm, prin şlefuire umedă cu pînză de polit, executată pe o maşină de şlefuit, sub o presiune de circa 370 gf/cm² şi o viteză medie de 48 m/min. Rezultatul s-a ridicat sub forma unui coeficient de degradare, ca pierdere volumetrică exprimată în cm³ pe 1 cm² de suprafaţă. Uzura din aceeaşi tabelă este valoarea reciprocă a coeficientului de degradare, multiplicat cu 100.

Este de remarcat creşterea valorilor proprietăţilor mecanice în urma topirii, respectiv turnării dinamice a bazaltului.

In tabela 2 se dă comparativ uzura diferitelor materiale în raport cu cea a bazaltului.

*Tabela 2*

| Materialul | Uzura |
|---|---|
| Bazalt în stare naturală | 730—909 |
| Bazalt topit, sticlos | 757—806 |
| Bazalt topit, cristalizat | 1587—2700 |
| Bazalt cu nisip de granulaţie mică, îndesat | 2222—2940 |
| Plăci de sticlă trase mecanic | 609 |
| Sticlă optică | 299—735 |
| Sticlă foarte dură | 892 |
| Piatră pentru căptuşire | 862 |
| Porţelan dur | 1369 |
| Corindon cu nisip de bazalt cu granulaţie fină, îndesat | 5000 |

Din comparaţia prezentată în tabela 2 lipsesc metalele, deoarece metoda de încercare la degradare nu se poate folosi la încercările descrise mai sus, deoarece metalele, spre deosebire de bazalt, sticlă, etc., se comprimă şi înfundă dispozitivul de şlefuire. Din această cauză singura cale de comparaţie între piesele din bazalt şi cele din metal rămîne doar verificarea practică, direct în exploatare.

Probele de uzură cu jet de nisip au demonstrat, la fel ca şi practica, că bazaltul turnat nu se pretează acolo unde uzura, în urma loviturilor şi a ciocnirilor, îi provoacă aşchierea. Prin aceasta se subliniază casabilitatea bazaltului în cazul cînd este supus la izbituri.

*Proprietăţile electrice,* după felul şi modul de încercare, precum şi după calitatea produselor, oscilează între următoarele valori:

— constanta dielectrică, $K$ 20—30;
— factorul de pierderi la 500 V/min 22—38;
— rigiditate dielectrică V/mm 7000—8000.

Valorile de mai sus au fost determinate cu ajutorul unor mostre de 8—13 mm grosime, sub un curent electric alternativ de 50 Hz.

*Proprietăţile chimice.* In mediu bazic, de orice concentraţie, ca şi în majoritatea sărurilor organice şi anorganice, în stare rece, bazaltul este practic neatacabil. O dată cu creşterea temperaturii, scade rezistenţa chimică şi de aceea în mediile unde influenţează mai mulţi factori, ca, de exemplu, diferite produse de reacţie, schimbarea bruscă de temperatură etc., este necesar să se efectueze înainte de montarea definitivă a bazaltului cercetări la scară semiindustrială.

In medii alcaline sau în soluţii de NaCl bazaltul se întrebuinţează ca material rezistent din punct de vedere chimic, chiar şi la temperaturi mai ridicate.

### Produse de bazalt

O uzină pentru executarea de piese turnate din bazalt se aseamănă mult cu o turnătorie de metale. Blocurile de bazalt, cu o anumită compoziţie chimică şi minerală, sînt topite în cuptoare asemănătoare cu cele Siemens-Martin pentru oţel. Masa incandescentă din cuptoare se scurge printr-un canal de omogenizare, de unde apoi, la fel ca fonta cenuşie, cu ajutorul unor oale de turnare din fontă, se transportă şi se golesc, în cazul turnării statice, în cochile din metal sau în nisip, iar în cazul turnării dinamice (centrifugale) în cochile metalice rotative.

In prezent din bazalt se confecţionează un sortiment larg de piese, atît pe calea turnării statice, cît şi pe aceea a turnării dinamice. Dintre piesele turnate static cele mai uzuale sînt: plăcile, pietrele de măcinat, piesele de diferite forme, cicloanele, duzele etc. Din produsele turnate dinamic cele mai întrebuinţate sînt conductele şi jgheaburile.

In cele ce urmează sînt arătate cîteva dintre produsele industriei Republicii Cehoslovace:

Plăcile formează cele mai simple piese turnate. Ele se confecţionează prin turnarea bazaltului topit în forme deschise, în nisip sau în cochile metalice. Mărimea lor variază de la 100x100 mm pînă la 500x500 mm cu grosimea de la 20 pînă la 80 mm. De asemenea pot fi simple (fig. 1), cu orificii sau cu inele. Uneori se toarnă plăci de bazalt în care s-au încastrat buloane din oţel sau mici piese din metal. In cazul cînd plăcile sînt turnate cu buloane (fig. 2) din oţel, grosimea minimă pentru bazalt este de 30—40 mm. Bazaltul turnat se pretează bine la încastrări de piese metalice. In cazul unor încercări a fost necesară o forţă de circa 2 680 kg pentru a smulge dintr-o placă de bazalt un bulon de 14 mm ∅, iar în cazul unui bulon de oţel cu diametrul de 20 mm abia la 2 250 kg a fost scos din masa bazaltului.

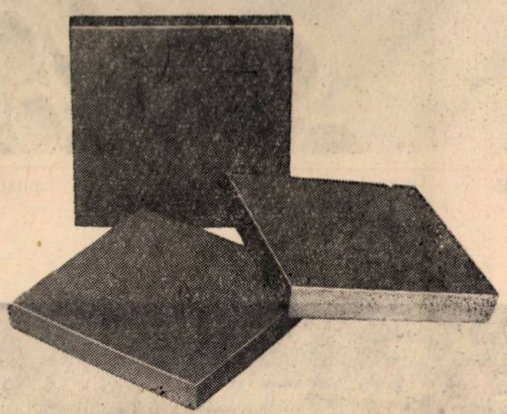


Fig. 1. Plăci simple din bazalt.

Plăcile din bazalt recristalizat pot fi utilizate cu succes pentru căptuşirea silozurilor, a scocurilor, a jgheaburilor, a cicloanelor, recipientelor etc.

Experimentările făcute au arătat că rezistenţa la lovire a plăcilor din bazalt turnat depinde de 2 factori: a) rezistenţa proprie a plăcilor şi b) montarea corectă a plăcilor, care trebuie în aşa fel executate ca să se evite posibilităţile de solicitare la încovoiere sau la întindere.

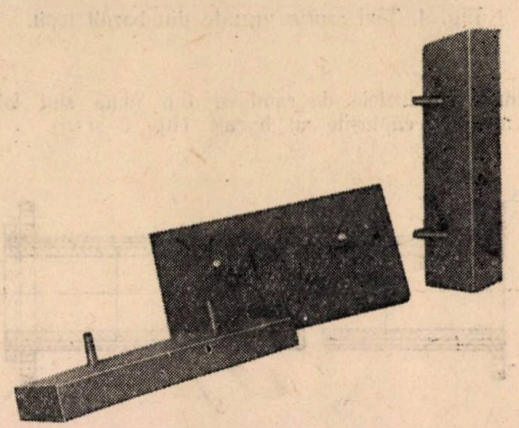


Fig. 2. Plăci din bazalt cu prezoane încastrate.

Rezistența la izbire a plăcilor este proporțională cu creșterea lor în grosime. Astfel, la o creștere a grosimii de 2,66 ori, rezistența la izbire crește de 40 de ori. Față de cele montate, plăcile libere rezistă aproape de 70 de ori mai puțin la izbiri.

In prezent necesitatea cea mai mare de piese din bazalt turnat o constituie țevile și mai ales țevile pentru conductele de rambleu. La confecționarea țevilor se pretează cel mai bine metoda de turnare centrifugală, care dă acestora o structură mult mai omogenă față de turnarea statică și le face să aibă o rezistență mărită la suprapresiuni.

In figurile 3 și 4 sînt arătate țevi turnate din bazalt.

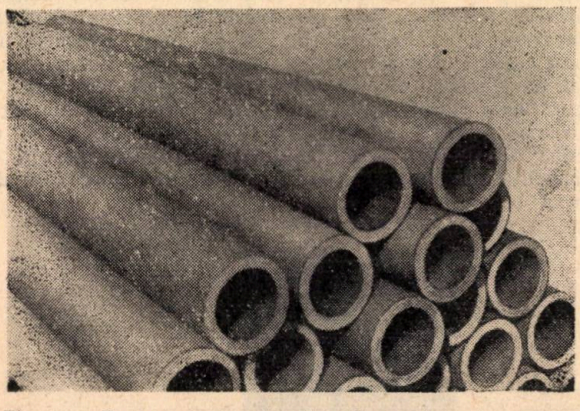


Fig. 3. Țevi turnate din bazalt pentru transportul pneumatic sau hidraulic.

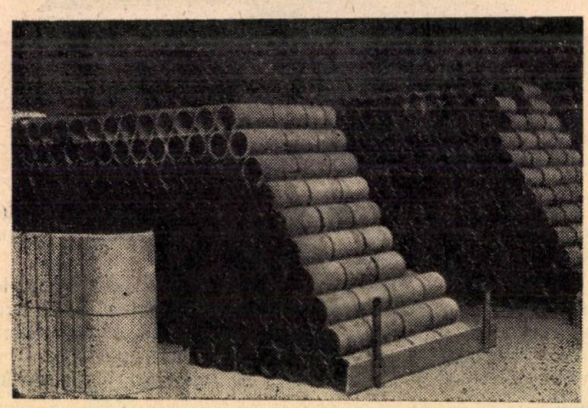


Fig. 4. Țevi scurte turnate din bazalt topit.

Pentru conductele de rambleu din mină sînt folosite țevi metalice căptușite cu bazalt (fig. 5 și 6).

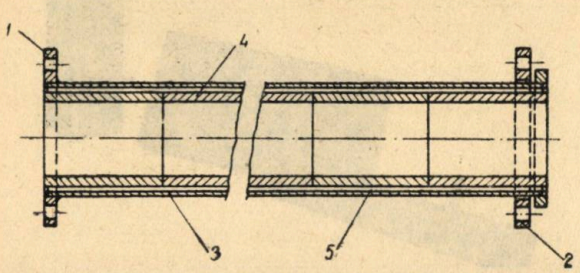



Fig. 5. Țevi pentru conducte de rambleu, cu pereți subțiri *(3)*, căptușite cu bazalt *(4)*.

Piesele de legătură pentru conducte pot fi în întregime din bazalt (fig. 7) sau armate (fig. 8, 9, 10 și 11).

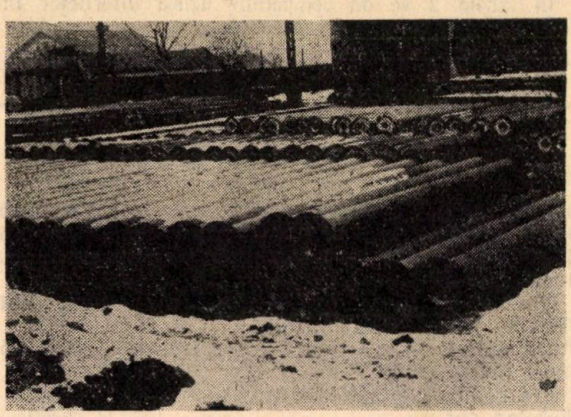


Fig. 6. Țevi pentru conducte de rambleu căptușite cu bazalt, fabricate în C.S.R.

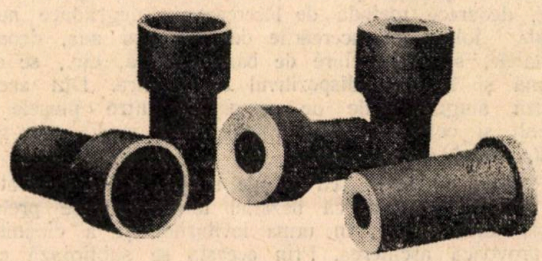


Fig. 7. Diferite piese de legătură pentru țevi turnate din bazalt.

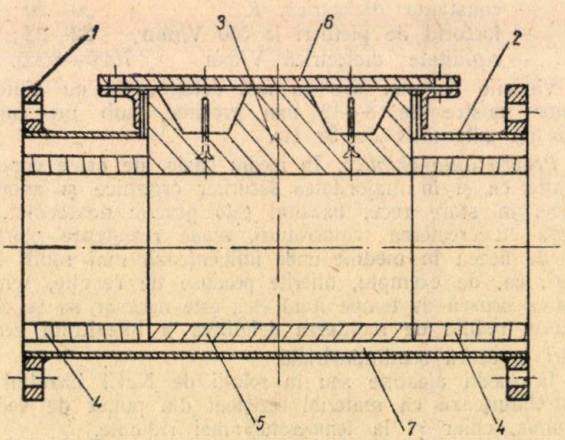



Fig. 8. Tub de vizitare pentru conductă de rambleu căptușit cu bazalt.

In figurile 14 și 15 sînt arătate conducte metalice căptușite cu bazalt, instalate într-o mină din Cehoslovacia.

De asemenea, o utilizare importantă o au jgheaburile din bazalt folosite la evacuarea zgurii și la transportul hidraulic de minereuri, cărbune sau cocs. Din punct de vedere al formei constructive, acestea pot fi: plate, cu pereți laterali și semicirculari. Jgheaburile semicirculare se obțin prin despicarea, pe cale electrică, a țevilor turnate centrifugal. La uzina electrică a cocsăriei din Ostra-

va (C.S.R.) scocurile de descărcare ale silozului pentru cărbune 0—10 mm au fost căptușite cu plăci turnate din bazalt care au avut o durată de 6—10 ori mai mare ca scocurile anterioare din metal.

Una din condițiile esențiale ale turnării bazaltului este aceea a grosimii pereților. Acestea trebuie să fie proporționale cu forma și mărimea căilor de scurgere în forme.

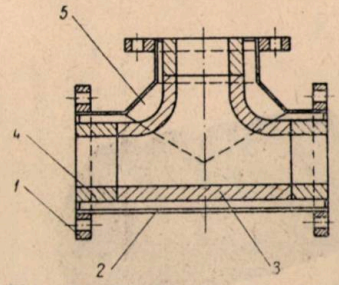



Fig. 9. Ramificație de țeavă căptușită cu bazalt.

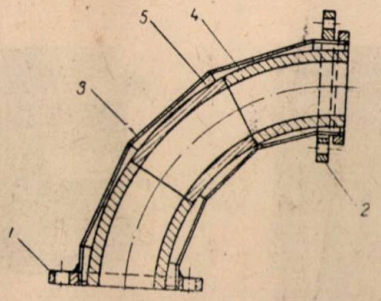



Fig. 10. Cot căptușit cu bazalt.

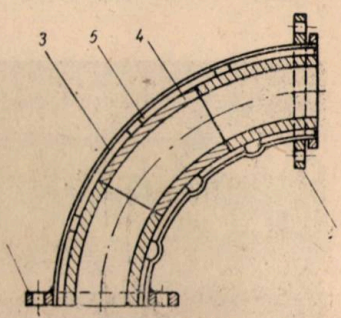



Fig. 11. Cot căptușit cu bazalt.

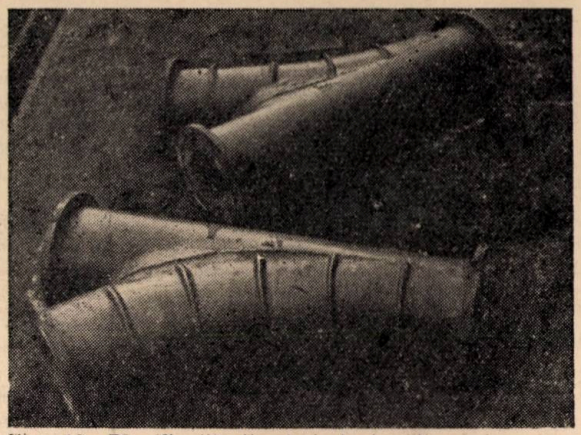


Fig. 12. Ramificații din țevi de bazalt pentru rambleu.

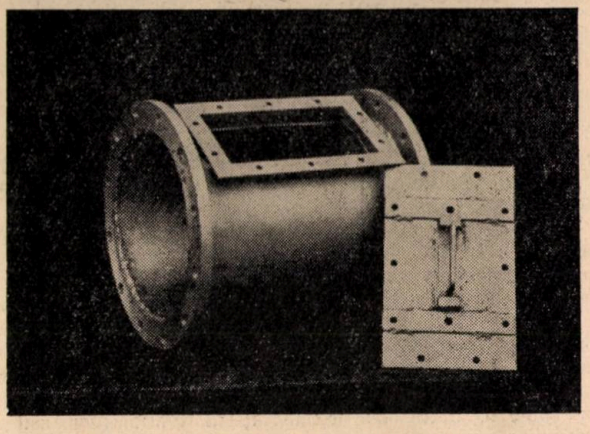


Fig. 13. Gură de vizitare, căptușită cu bazalt.

Fig. 14.

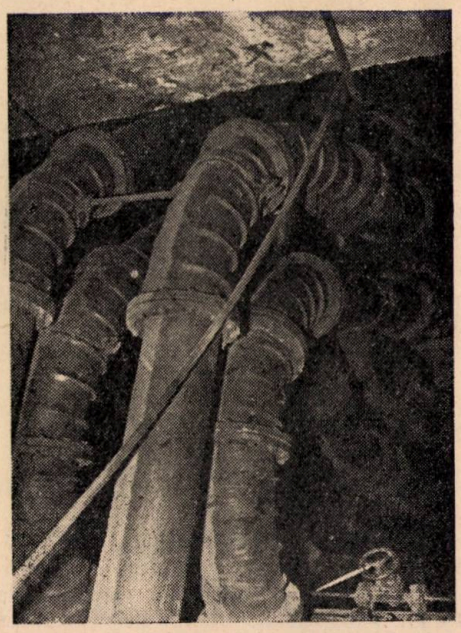


Fig. 15.

Uneori sînt necesare piese de forme speciale, a căror proiectare trebuie făcută în funcție de comportarea bazaltului la turnare.

De asemenea, se impune dimensionarea uniformă a pereților, iar trecerea de la o grosime la alta trebuie să se facă în mod treptat. După cum s-a arătat an-

terior, bazaltul spre deosebire de metale, este rău conducător de căldură. Din această cauză, într-o piesă turnată, temperatura se egalează foarte prost. Cu toată variația de temperatură șuruburile metalice încastrate în bazalt rezistă bine. Totuși, ele nu pot fi fixate la

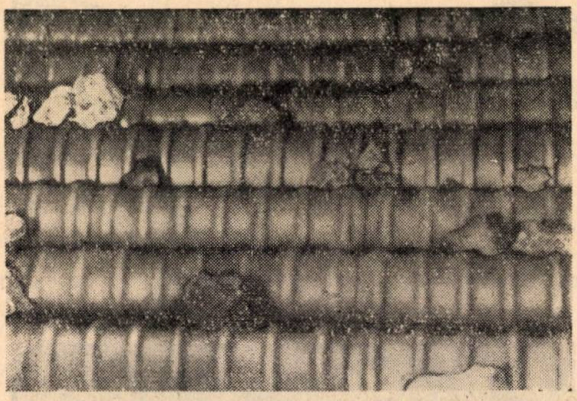


Fig. 16.

marginea pieselor din bazalt. Este necesar să se lase o distanță minimă de 5 cm de la marginea piesei pînă la prezonul încastrat.

Un produs foarte întrebuințat din acest material este vata de bazalt. Aceasta se întrebuințează cu succes ca izolant termic și ca izolant anticoroziv. Practica a demonstrat că vata de bazalt este mai bună decît cea de zgură, respectiv de sticlă. Cercetările au dovedit că în prezent 15—20% din azbestul utilizat la fabricarea azbocimentului poate fi înlocuit prin vată de bazalt. Această proporție este de așteptat să crească în viitor o dată cu îmbunătățirea tehnologiei sau a materiilor prime respective.

Rezistența mare atît la uzură cît și la agenții chimici a făcut ca să se dea bazaltului turnat și alte întrebuințări. Astfel, în fig. 16 este arătat un grătar mecanic de ciur pentru clasarea minereului, ale cărui elemente sînt turnate din bazalt (fig. 17).

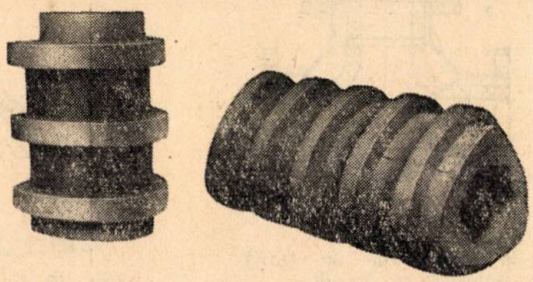


Fig. 17.

De asemenea, din bazalt s-au confecționat — cu succes — pompe pentru lichide corozive.

Din cele arătate rezultă că bazaltul topit este un material excelent pentru căptușirea silozurilor, ciclonelor, jgheaburilor de transport și de spălare, a țevilor pentru conductele de rambleu, precum și pentru confecționare de piese speciale rezistente la uzură și la acțiuni corosive.

Sînt indicate încercările pentru folosirea bazaltului topit în industria minieră, în vederea economisirii de materiale feroase și a reducerii prețului de cost.

**Bibliografie**

[1] * * *: *Mehanizația Trudoiomkih i teajolih rabot*, nr. 4/1956.

**Ing. DONIN FRANCISK**

## *Din experiența întreprinderilor*

# Susținerea abatajelor cu cadre pășitoare

Înlocuirea lemnului de mină, atît la lucrările miniere de înaintare cît și la abataje, este o sarcină permanentă a întreprinderilor miniere.

Pentru înlocuirea lemnului de mină în abatajele minelor de lignit s-au făcut o serie de încercări atît de către ICEMIN, cît și de către exploatările carbonifere.

Încercările privind susținerea metalică a abatajelor cu front lung, folosind stîlpi cu pană și grinzi în consolă, nu au dat rezultate satisfăcătoare, din cauza suprafeței de reazem reduse a stîlpului, care se cufunda în vatră.

Pentru remedierea acestui neajuns, ICEMIN a studiat diferite soluții, printre care aceea de mărire a suprafeței de reazem a stîlpului prin mărirea tălpii acestuia, precum și utilizarea unor dispozitive de construcție speciale denumite „cadre pășitoare".

În anul 1957, la propunerea unui colectiv de la ICEMIN, sub conducerea tov. ing. Bădărău, s-au făcut primele încercări de susținere cu cadre pășitoare prototip I la un abataj de la mina Filipeștii de Pădure.

Deși din punct de vedere al dirijării presiunii acoperișului s-au obținut rezultate bune, totuși s-au constatat o serie de deficiențe în ce privește mutarea cadrelor, cum și în ce privește construcția lor, din care cauză s-a produs deformarea unor cadre.

În anul 1958 s-a confecționat prototipul II îmbunătățit, cu care s-au reluat încercările.

Cadrul pășitor prototip II este format din următoarele elemente:

— Placa de bază din tablă de oțel de 3 mm grosime, pe un schelet format din două longeroane, două longrine, două traverse confecționate din NPU—12 și piese de legătură. Suprafața de contact cu vatra este de 0,67 m², iar greutatea de 350 kg.

— Patru stîlpi telescopici cu saboți și pana orizontală, calculați pentru o sarcină de 30 t. Greutatea unui stîlp este de 120 kg.

— Placa-tavan, formată din 8 longrine NPU—12, placa de acoperire din tablă de oțel de 5 mm grosime, piese de legătură și două frigări din NPI—10. Suprafața de contact cu acoperișul este de 1,68 m². Greutatea 450 kg.

Placa-tavan se sprijină pe două grinzi transversale, fiecare susținută de doi stîlpi.

Incercările s-au făcut într-un abataj de 29 m. lungime, folosindu-se 24 cadre.

Mutarea cadrelor se realizează cu ajutorul troliilor și al unor capre speciale.

Rezultatele satisfăcătoare obținute pînă în prezent au arătat posibilitatea rezolvării susținerii metalice în minele de lignit, justificînd continuarea încercărilor.

## Susținere metalică a abatajelor cu stîlpi și frigări la E. M. Sălaj

In cadrul încercărilor efectuate de E. M. Sălaj și ICEMIN în cursul anului 1958, susținerea metalică a abatajelor cu front lung la E. M. Sălaj, folosind stîlpii telescopici cu pană și grinzi în consolă, nu a dat rezultate pe deplin mulțumitoare.

Pentru îmbunătățirea metodei de susținere metalică a abatajelor cu front lung, T. M. Ardealul în colaborare cu ICEMIN au introdus o serie de modificări.

Astfel, în locul grinzilor în consolă s-au folosit grinzi metalice culisabile, care joacă rolul de frigări.

Grinzile sînt executate din două bucăți oțel U, sudate la mijloc, în interiorul cărora culisează o altă grindă folosită ca frigare.

După trecerea havezei și pușcare, grinzile culisabile se extind, fiind folosite ca frigări, asigurînd frontul de lucru.

Incercările făcute la sfîrșitul anului 1958 au dat rezultate bune, astfel că metoda de susținere cu stîlpi metalici și frigări continuă și în prezent.

## Trusa verticală pentru adîncirea puțurilor

Săparea puțurilor de mină care traversează zonele cu nisipuri acvifere este o operație grea și care nu se poate executa cu mijloace obișnuite de săpare.

Din cauza lipsei de utilaje speciale, două din puțurile începute la E. M. Cîmpulung au fost oprite la adîncimi de cca 65 m.

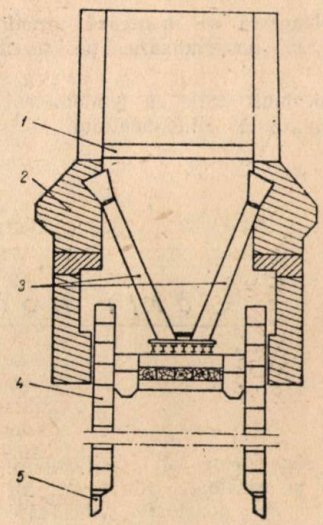



Fig. 1.

*1* — platforma ; *2* — camera de lucru ; *3* — prese hidraulice ; *4* — cheson metalic ; *5* — cuțit.

Folosirea palplanșelor nu a dat rezultate dorite, iar adîncimea puțurilor prin congelare implică instalații costisitoare. O altă soluție este folosirea truselor tăietoare. Deoarece trusele tăietoare obișnuite lucrează la presiuni de circa 4 atmosfere, iar pentru borchișurile din țara noastră sînt necesare instalații care să reziste la presiuni mult mai mari, un colectiv de ingineri (Săvulescu, Spirea și Slăvescu R.) a propus folosirea unei truse tăietoare care să corespundă condițiilor.

Proiectul s-a elaborat de trustul de construcții hidrotehnice, iar trusa s-a executat de către uzina „Progresul"—Brăila.

Instalația se compune din următoarele părți :

a) camera de lucru executată din beton armat, care servește pentru ghidajul trusei, suportul preselor hidraulice, susținerea platformelor și fixarea dopului de siguranță contra erupției borchișului ;

b) cuțitul trusei format dintr-o serie de tubinguri metalice din tablă de 20 mm sudate și asamblate prin bulonare, constituind un cheson complet de 1260 mm înălțime. Primul rînd de tubinguri are partea interioară în formă de cuțit, iar partea superioară lată de 400 mm, pentru a se putea fixa bolțarii.

c) peste trusa metalică se zidesc bolțari de formă specială din beton armat ;

d) mecanismele de presare a trusei sînt montate în camera de lucru.

Pentru presare se folosesc 21 de prese hidraulice care funcționează cu dublu efect. Ele sînt repartizate uniform pe întregul inel.

Succesiunea operațiilor este următoarea : se execută camera de lucru betonată ; deasupra camerei de lucru se fixează platforma ; se execută dopul de siguranță ; se montează cuțitul trusei ; se presează cuțitul cu prese hidraulice pe o adîncime de 300 mm, adică tocmai înălțimea unui bolțar ; după pasul de 300 mm se retrag presele și se zidește inelul de bolțari ; se remontează presele și se efectuează o nouă presare.

Trusa de mai sus a fost pusă în funcțiune în trim. II la puțul nr. 1 Berevoiești, care a fost oprit la adîncimea de 65 metri.

## Folosirea traverselor de beton armat la întreprinderile miniere

Consumul mare de traverse de lemn la exploatările miniere, atît în subteran cît și la suprafață, impune înlocuirea lemnului cu alte materiale, care să satisfacă cerințele impuse în special de condițiile din subteran, respectiv să fie rezistente la putrezire și la acțiuni mecanice.

In acest sens s-au făcut propuneri pentru înlocuirea traverselor de lemn cu traverse de beton armat.

Traversele de beton armat au aproximativ aceleaşi dimensiuni ca şi traversele de lemn.

Pentru prinderea şinei de traversă se prevăd dibluri de lemn, prinderea executîndu-se cu crampoane. Şina se sprijină pe traversă prin intermediul plăcilor de reazem.

Traversele de beton armat prezintă avantajul că pot fi refolosite atunci cînd o lucrare este abandonată, timpul lor de funcţionare fiind mult mai mare ca al traverselor de lemn.

Incercările făcute la Filipeşti, Comăneşti, Anina au dat rezultate bune.

Deoarece unul din punctele slabe ale traverselor de beton armat îl constituie sistemul de prindere, în prezent se studiază un nou sistem care să elimine diblurile de lemn.

Ing. BERARU A.

---

## *Inovaţii*

## Procedeu de materializare pe teren a aliniamentelor

Brevet RPR 40988!1877; Data înreg. 08.09.1955; Data public. 29.01.1959; Titular: *Min. Industriei Grele;* Autor: prof. ing. *Dumitru I. Cimileanu*

Pentru lucrări de mare precizie, ca de exemplu tunele sau lucrări miniere, s-a căutat a se folosi metode precise, bazate pe determinarea poziţiei căutate ca o valoare medie a unui număr mare de vizări făcute cu acelaşi unghi $\alpha$ asupra unui reper deplasabil pe o riglă gradată.

Această metodă prezintă dezavantajul de a fi greoaie în cazul vizărilor la distanţe mari, întrucît conduce la tatonări numeroase în stabilirea poziţiei reperului pe riglă, corespunzătoare diferitelor citiri.

Metoda inventată înlătură aceste dezavantaje prin aceea că foloseşte un număr mare de citiri asupra a două repere care încadrează îndeaproape direcţia căutată şi care sînt fixate pe o traversă. Din valorile medii ale unghiurilor $\alpha_1$ şi $\alpha_2$ pe care le face direcţia de referinţă cu direcţiile de vizare spre cele două repere, se determină poziţia pe traversă a unui al treilea reper intermediar, prin calcularea distanţei acestui reper faţă de celelalte două repere fixe vizate, astfel ca reperul intermediar să se găsească pe direcţia căutată, corespunzătoare unghiului $\alpha$.

Procedeul prezintă avantajul că permite determinarea punctelor aliniamentelor pe baza unui număr mare de citiri, astfel încît conduce la o precizie mărită, fără a necesita deplasarea unui reper la fiecare vizare, aşa cum este necesar în cazul procedeului arătat mai sus, care foloseşte un reper deplasabil pe o scară gradată.

In punctul stabilit pe traversă se montează un fir cu plumb care serveşte la materializarea pe teren a direcţiei căutate.

In acest punct se face o nouă staţie cu goniometrul, pentru trasarea în continuare a aliniamentului.

---

## *Cărţi noi*

## Cărţi sovietice în curs de apariţie

Plotnikov N. A.: *Evaluarea rezervelor de ape subterane,* Gosgheoltehizdat.

In lucrare se expun noţiunile cu privire la diferite tipuri de rezerve de ape subterane. Se examinează criteriile şi metodele de apreciere a rezervelor.

Plasche F.: *Aerajul minier şi combaterea incendiilor* (Traducere din l. germană), Ugletehizdat.

Se tratează următoarele probleme: compoziţia şi proprietăţile aerului din mină, metode de combatere a exploziilor gazelor de mină şi mijloace individuale de protecţie împotriva intoxicării cu gaze, aparate pentru măsurarea componenţilor atmosferei din mină şi gradului de prăfuire a aerului, mijloace de combaterea prafului, condiţii climatice ale minelor şi metode de răcirea aerului în abataje, scheme şi instalaţii de aeraj, izbucnirea incendiilor şi măsuri pentru combaterea lor, calculul reţelei de aeraj al minei etc.

Spivakovski A. O. şi Gonciarevici I. F.: *Maşini de transport minier şi utilajul auxiliar din străinătate,* Ugletehizdat.

In carte se examinează tipurile principale şi construcţiile maşinilor vibratoare de transport minier şi ale utilajului auxiliar: transportoare vibratoare de diverse tipuri şi destinaţii, ciururi, separatoare şi clasificatoare, răcitoare şi uscătoare vibratoare, alimentatoare şi dozatoare vibratoare, dispozitive pentru curăţirea vagonetelor de mină, dispozitive vibratoare de amestecare şi îndesare.

*Cercetări prin cronometrare la mine de cărbune,* Ugletehizdat.

Se examinează structura procesului de producţie la mine de cărbune, scopul observaţiilor cronometrate, clasificarea timpului de lucru, metode de urmărire prin cronometrare şi documentaţia lor, metode de analiză şi de utilizare a observaţiilor cronometrate, organizarea, planificarea şi evidenţa observaţiilor cronometrate etc.

Baranov E. G., Paşkov A. D., Hanukaev A. N. ş.a.: *Studiul proceselor de perforare şi explodare,* Ugletehizdat.

Se expun pe scurt noţiuni despre procedeele cinematografice utilizate în lucrările miniere experimentale şi despre metodica de analiză a documentaţiei filmate ca funcţionarea perforatorului în timpul perforării găurilor de mină, interacţiunea pieselor mobile ale maşinii, studiul funcţionării sondezei pentru forajul percutant cu cablu, procesul de dizlocare a rocilor prin explozie etc.

*Problemele mineritului* (Lucrările Institutului de mine al Filialei Academiei de Ştiinţe a U.R.S.S. din Siberia), Ugletehizdat.

In lucrare se expun rezultatele cercetărilor în legătură cu problemele creşterii eficacităţii economice a metodelor de exploatare a zăcămintelor stratificate şi de minereuri din Kuzbass şi Gornaia Soria.

*Problemele electromecanicii miniere* (Culegere de articole), Ugletehizdat.

In carte se tratează următoarele probleme: protecţia utilajului electric de mină contra exploziilor, prevenirea apariţiei scînteilor la folosirea curenţilor de înaltă frecvenţă, tensiunile dinamice în cabluri utilizate în minerit, bazele teoriei amortizoarelor elicoidale cu cablu etc.

Gheraikov S. S.: *Organizarea producţiei în industria carboniferă* (Ediţia 3), Ugletehizdat.

Se tratează problemele organizării proceselor de producţie, normarea tehnică, salarizarea la mine de cărbune, organizarea transportului subteran, hozrasciotul, conducerea minei.

*Lucrări de cercetare în industria carboniferă,* Ugletehizdat.

Culegerea cuprinde raporturi ştiinţifice, prezentate la sesiunea Consiliului ştiinţific al Institutului unional de cercetări ştiinţifice în domeniul cărbunelui, între 23—25 octombrie 1957. Sînt cuprinse cele mai importante lucrări de cercetări ştiinţifice ale institutului în legătură cu problemele mineritului, dirijarea acoperişului şi mecanica rocilor, mecanizarea şi transportul minier, automatizarea, telecomunicaţii şi iluminat, economie minieră.

*Geofizica aplicată* (Culegere de articole ale Institutului unional de cercetări ştiinţifice pentru metode geofizice), Gostoptehizdat.

In lucrare se examinează: prospecţiunea electrică, cercetări geofizice de şantier, proprietăţile fizice ale rocilor, problemele economice ale lucrărilor geofizice.

*Trolii de înaintare de mică viteză* (Album), Ugletehizdat.

Se dau tipurile şi caracteristicile troliilor de înaintare, determinarea sarcinilor finale, diametrul şi capacitatea de înfăşurare a tobelor de trolii, exemple de alegerea troliilor şi cablurilor cu ajutorul tabelelor etc.

*Geofizica de prospecţiuni şi de şantier* (Culegere de articole ale Institutului unional de cercetări ştiinţifice pentru metodele geofizice de prospecţiune. Fascicola 28), Gostoptehizdat.

Materiale cu privire la precizarea metodelor de interpretare a datelor prospecţiunii seismice. Se descrie între altele modernizarea staţiei automate de carotaj cu cablul monofilar OKS-56 pentru efectuarea unui larg complex de cercetări.

Sigov S. G.: *Problemele fundamentale ale activităţii financiare a întreprinderilor industriei carbonifere,* Ugletehizdat.

Metode de normare, ordinea şi sursele de formare şi completare a mijloacelor circulante: căi pentru accelerarea circulaţiei mijloacelor circulante şi exemple pentru îmbunătăţirea folosirii lor la întreprinderile carbonifere. Se analizează problemele activităţii economico-financiare a minelor.

Titkov N. I., Korjuev A. S., Smoleaninov V. G. ş.a.: *Metoda electrochimică de consolidarea rocilor instabile,* Gostoptehizdat.

Se expun bazele ştiinţifice, rezultatele cercetărilor de laborator şi încercările practice ale metodei de consolidare electrochimică a rocilor instabile; se descriu tehnica şi tehnologia procesului de consolidare.

Kvapil R.: *Noile concepţii în teoria presiunii litostatice şi loviturilor de coperiş* (Traducere din l. cehă), Ugletehizdat.

In prima parte se expune orientarea teoretică în problema examinată. Autorul rezolvă problemele presiunii litostatice şi ale loviturilor de coperiş din punctul de vedere al principiului de variaţie a energiei potenţiale, aplică legea transformării energiei potenţiale în alte feluri de energie în tensiuni cu limite largi de elasticitate. A doua parte este consacrată analizei metodelor de cercetare, în special metodei fotoelasticităţii; a treia cuprinde exemple practice de rezolvarea dirijării presiunii litostatice.

## *Recenzii*

### Noi metode de prevenire şi stingere a focurilor de mină

Focurile de mină, în cele mai multe cazuri manifestate local, sînt frecvente în minele de cărbuni. Dacă aceste focuri nu sînt lichidate la timp se pot extinde, dînd naştere la incendii a căror localizare şi lichidare se fac cu multă greutate, necesitînd mijloace speciale de stingere şi personal cu calităţi deosebite pentru executarea unor operaţii ce reclamă pricepere, curaj şi iniţiativă.

De aceea, în ţările cu o veche industrie carboniferă, ca de altfel şi în majoritatea ţărilor cu o asemenea industrie, se depune interes pentru găsirea de noi metode şi mijloace de prevenire a focurilor de mină.

Se ştie că focurile de mină pot fi prevenite prin proiectarea raţională a aerajului minier, repartizarea uniformă a căderilor de presiune, folosirea unor metode corecte de extracţie, abataj curat etc.

In literatura de specialitate şi în institutele de cercetări se acordă o mare atenţie autoaprinderii cărbunelui; se fac studii şi cercetări, se aplică şi se verifică o serie de teorii, însă aplicarea lor în practica minieră este cu totul neglijată. Ele trebuie să fie convinse că prin folosirea unor noi procedee de lucru şi materii chimice, incendiile şi focurile de mină se pot lichida mult mai repede cu un număr mai redus de forţe de muncă şi mult mai economic.

Nu ne vom referi la mijloacele folosite frecvent la stingerea incendiilor în mine ca: instalaţiile cu bioxid de carbon, cu spumă, cu prafuri chimice, cu azot etc., ci la folosirea unor substanţe chimice experimentate în bazinul carbonifer din Cehoslovacia, Kladno.

Focurile dese din acest bazin carbonifer au canalizat cercetările spre găsirea unor metode noi, mai eficace

pentru combaterea lor, fapt care a putut fi realizat plecînd de la următoarele obiective principale:

a) găsirea şi folosirea în practică a unor substanţe care să reducă capacitatea de autoaprindere a cărbunelui şi chiar temperaturile locurilor celor mai ameninţate din mine;

b) găsirea unor substanţe chimice şi a unei metode de lucru pentru cazul degajării perceptibile a oxidului de carbon;

c) elaborarea unei metode de stingere directă a focurilor de mină;

d) folosirea cunoştinţelor de chimie privind masele plastice în scopul izolării etanşe a barajelor de mine.

Există substanţe cu influenţă catalitică care accelerează autoaprinderea cărbunelui, dar şi altele care reduc capacitatea de oxidare a cărbunelui, aşa-zişi inhibitori. Literatura de specialitate indică nu mai puţin de 17 inhibitori, din care citäm: carbonatul de amoniu, clorura de calciu, carbonatul de sodiu, fosfatul acid de sodiu etc.

Cercetătorii şi-au îndreptat atenţia către unul dintre aceşti inhibitori, alegînd pe acela cu cea mai bună eficacitate, care se procură uşor şi ieftin, eventual un deşeu al industriei chimice.

Condiţiile au fost îndeplinite în primul rînd de clorura de calciu. Cărbunele inhibitat cu clorură de calciu absoarbe aproape o treime din cantitatea de oxigen a celui neinhibitat. Concentraţia de clorură de calciu în proporţie de 5—35% nu are influenţă asupra cantităţii de oxigen absorbit.

Acest fapt dă posibilitatea a se folosi clorura de calciu 10% rezultată ca deşeu de la fabricarea sodei amoniacale şi la un preţ destul de ieftin.

Clorura de calciu reduce tendinţa cărbunelui spre autoaprindere şi deci micşorează foarte mult procesul de oxidare. Ea se introduce de obicei în golurile straturilor de cărbune susceptibile de autoaprindere, însă efectul dorit se obţine cu multă eficacitate printr-o acţiune dublă, în primul rînd prin impregnarea la suprafaţă a pereţilor straturilor de cărbune.

Clorura de calciu singură nu umple bine golurile între straturile de cărbune şi nici nu asigură o bună aderenţă.

S-au făcut cercetări cu amestecuri de clorură de calciu şi făină de lemn, praf de cărbune, praf de calciu, cenuşă etc., însă cele mai bune rezultate le-a dat amestecul de clorură de calciu cu argilă fin măcinată. Argila prezintă şi proprietatea de plasticitate şi formează cu clorura de calciu o soluţie mult mai stabilă.

Amestecul se prepară iniţial în vagoneţi prevăzuţi la fund cu tuburi flexibile. Omogenizarea şi agitarea soluţiei se asigură prin introducerea aerului comprimat. La început presarea soluţiei s-a făcut cu pompe cu piston, însă prezenta dezavantaje ca griparea pistoanelor, instalaţie greoaie, folosirea ei numai acolo unde existau linii de cale ferată.

Prin folosirea compresoarelor mici de 15 at şi a unor rezervoare mici de presiune (cazanele), greutăţile arătate mai sus au fost înlăturate.

Capacitatea recipienţilor nu întrece 150 l; amestecarea clorurii de calciu cu argilă se poate face în vase de tablă sau chiar folosind tuburile mari de aeraj, agitarea făcîndu-se cu un dispozitiv de amestecare cu elice dublă, mobilă.

Această instalaţie se foloseşte şi în locuri inaccesibile pentru transport; amestecarea soluţiei se poate face la suprafaţa pămîntului, de unde se încarcă direct în butoaie şi se transportă cu vagoneţi în interior.

Injectarea soluţiei se face prin găuri practicate în straturile de cărbune de adîncimi care pot varia între 1 şi 4 m, în raport de tăria şi temperatura stratului.

In fiecare gaură se introduce sonda de injecţie bine etanşată pentru a nu permite scurgeri de soluţie. Etanşarea se asigură prin strîngerea unui şurub. Presiunea de lucru variază între 4 şi 12 at. Multă grijă se depune în timpul operaţiilor de injectare, aceasta pentru a nu dărîma straturile de cărbune şi pentru a asigura o cît mai eficace impregnare în adîncime.

Aceeaşi aparatură poate fi folosită şi la stropirea cu soluţie formată din clorură de calciu şi argilă a suprafeţei pereţilor de cărbune.

Fiind vorba de cantităţi mici de soluţie, se pot folosi recipienţi de presiune cu o capacitate de 15—25 l. Presiunea de lucru este 2—4 at, iar diametrul ajutajelor de 2—4 mm.

Proporţia de clorură de calciu şi argilă, spre a forma o soluţie suficient de fluidă, este de 1 : 1 în cazul cînd se foloseşte pentru stropirea la suprafaţă şi ceva mai subţire pentru injectare în straturile de cărbune.

Pentru stropirea suprafeţelor de cărbune în locurile ameninţate de foc şi unde se constată temperaturi înalte se foloseşte soluţie mai concentrată.

Referitor la consumul de soluţie, experimentările au stabilit că în cazul injectării în adîncime acesta variază între 50 şi 250 l la 1 m², iar pentru stropirea la suprafaţă într-un strat de 5—7 mm consumul poate să ajungă de la 5—10 l pe 1 m².

Inhibitorii au fost folosiţi pe scară largă pentru injectarea şi stropirea golurilor în sectoarele periculoase din punct de vedere al focului.

Crăpăturile din straturile injectate sînt astupate cu inhibitor pînă în adîncime, fiind bine chituite, astfel că pătrunderea curenţilor de aer din mine prin straturi este exclusă.

Experienţele care s-au făcut au arătat că temperatura locurilor injectate şi stropite cu soluţie formată din clorură de calciu şi argilă a scăzut pe timpul executării acestor operaţiuni de la 39°C la 32°C şi s-a menţinut la aceeaşi valoare mai multe luni de zile. Aspectul soluţiei de clorură de calciu şi argilă s-a menţinut umed şi cleios mai bine de 6 luni.

Intr-o mină predispusă autoaprinderii s-au executat operaţiuni preventive prin injectare în găuri adînci de 2 m şi s-a reuşit să se reducă temperatura de la 56—58°C, la 32°C.

Soluţia de clorură de calciu şi argilă s-a folosit atît în acţiuni preventive cît şi pentru lichidarea unor focuri de mine.

In toate cazurile s-a constatat că acţiunea ei este superioară celorlalte metode folosite anterior ca: torcretarea pereţilor de cărbune cu var şi injectarea lor cu lapte de var.

Plasticitatea soluţiei, higroscopicitatea clorurii de calciu, precum şi endotermia în cazul combinării clorurii de calciu cu umiditatea din mină determină calitatea ei de bun inhibitor.

Nu poate fi trecută cu vederea, ca metodă de combatere a focurilor de mină, metoda amestecului de silicat de sodiu cu argilă. Acest amestec se întăreşte repede şi formează un înveliş rezistent la foc; el aderă bine pe lemn, cărbune şi zidărie; se poate folosi şi la astuparea crăpăturilor din pereţii de cărbune înainte de efectuarea stropitului cu amestec inhibitor, precum şi la astuparea găurilor făcute.

*

O problemă esenţială de care trebuie să se ţină seama este etanşeitatea barajelor din mine.

O închidere neetanşă înseamnă pătrunderea oxigenului, şi deci continuarea arderii sau chiar arderea barajului dacă este construit din lemn.

Etanşeitatea s-a contat să se asigure folosind diferite procedee. S-au făcut încercări şi cu mase plastice, folosite fie în formă de emulsie fie sub formă de folii.

Rezultatele n-au fost din cele mai bune, pentru că vaporii acestor mase plastice sînt toxici şi inflamabili şi în afară de aceasta nici nu este economic.

S-a trecut la folosirea latexului de cauciuc natural sub formă de emulsie, precum şi la folosirea cauciucului sintetic (cloropren).

Ambele feluri de cauciucuri aderă bine pe zidărie, beton, cărbune, însă sînt inflamabile.

I. P. 2. c. 1775

MAGYAR ÁLLAMI BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI MŰSZAKI KÖNYVTÁR 1823

Tehnica de utilizare a maselor plastice se îmbunătăţeşte mereu şi constituie o problemă pentru viitor. Pentru localizarea rapidă a focarelor se folosesc cofraje din lemn provizorii pînă la construirea definitivă a barajului. Etanşeitatea cofrajelor se asigură cu ajutorul argilei pregătită sub formă de pastă, rosturile dintre scînduri se lipesc cu argilă şi, pentru faptul că acestea se usucă repede, operaţiunea se repetă la fiecare 24 ore.

Acest inconvenient este înlăturat prin folosirea pastei formate din clorură de calciu şi argilă. Calităţile acestei paste asigură o etanşeitate pe timp mai îndelungat, chiar cîteva luni. Compoziţia pastei este în funcţie de temperatura locului de muncă şi a umidităţii relative; o temperatură şi o umiditate mai ridicată necesită o pastă de o concentraţie mai mică şi invers. Se practică folosirea în mină a numai două feluri de pastă. Ea poate fi preparată la suprafaţa minei şi apoi folosită în subteran.

BIHL C.: **Electrificarea minelor în subteran** (Electrification du fond des mines), Ed. Dunod, Paris (Traducere în l. romînă de Editura Tehnică, 1958).

Cartea cu titlul de mai sus a apărut la Paris în 1955. Editura Tehnică a tradus această carte şi a publicat-o în 1958, considerînd că cuprinsul ei interesează ca documentaţie şi industria noastră minieră.

După o serie de consideraţii generale asupra problemei electrificării în subteran, cu arătarea caracterelor ei specifice, autorul dezvoltă în capitolul II datele de bază pentru protecţia lucrărilor din mină contra grizuului. Expune reguli de construcţie pentru diferite categorii de materiale utilizate în acest scop şi subliniază că comisia electrică internaţională nu a reuşit încă să dea o soluţie tehnică unică în ce priveşte materialul de mai sus, cu toate eforturile făcute pînă acum. Fiecare ţară menţine o reglementare proprie.

In capitolul III se descriu metodele de protecţie contra incendiului în subteran în reţelele de electrificare. Cel mai mare pericol îl constituie incendiul cablurilor armate, cablurilor flexibile de cauciuc şi conductoarelor nearmate. Se mai studiază în acest capitol protecţia contra scurtcircuitelor într-o reţea de electrificare în subteran şi se trec în revistă mijloacele pentru îngrădirea unui incendiu de origină electrică.

La electrificarea în subteran pericolul de electrocutare este cel mai de temut. In capitolul IV se studiază modul de protecţie contra electrocutării, care poate fi asigurat în condiţiile medii de exploatare în trei sisteme: neutrul de tensiune joasă izolat; neutrul legat direct la pămînt; utilizarea unui parafulger care asigură protecţia în cazul contactului între tensiuni.

Capitolul V este rezervat tehnologiei cablurilor folosite într-o reţea de electrificare în subteran. Se dă o schemă şi se expune modul de calcul al cablurilor care compun reţeaua.

Capitolul are o largă dezvoltare, dată fiind importanţa cablurilor într-o reţea de electrificare în subteran.

In capitolul VI se tratează despre aparatajul în subteran pentru întreruperea curentului electric: separatori, disjunctor, contactori, siguranţe fuzibile, prize de curent etc.

Capitolul VII este consacrat transformatoarelor, cu date constructive privind circuitul magnetic şi bobinajele sale.

Capitolul VIII, ultimul din acest volum, este rezervat motoarelor electrice de inducţie trifazate (motorul asincron şi motorul în colivie utilizate larg în subteran). După o recapitulare a noţiunilor electrice de bază, se examinează problema acţionării utilajelor miniere prin motoare electrice. Capitolul se încheie cu expunerea modului de protecţie a motoarelor electrice folosite în subteran.

WINNACKER K., WEINGARTNER E.: **Tehnologia chimico-organică. (Innobilarea huilei şi cărbunelui brun)** (traducere din l. germană), Editura Tehnică, 1958.

Editura Tehnică a publicat în 1958 traducerea volumelor III şi IV ale lucrării: „Chemische Technologie", redactate de un colectiv de specialişti germani.

Materialul tradus este împărţit pe grupe de industrii; în cele ce urmează ne vom referi la partea din volum care tratează despre înnobilarea huilei şi a cărbunelui brun.

După o expunere sumară asupra geologiei huilei, a mineritului în zăcămintele de acest fel, a compoziţiei huilei, se trece la subiectul propriu-zis al lucrării.

Se descriu cele mai importante procedee şi instalaţii pentru prepararea huilelor pe cale uscată şi pe cale umedă, cu arătarea proceselor secundare ce însoţesc această preparare.

O atenţie deosebită se dă brichetării, care dă posibilitatea de valorificare a huilelor cu procente de materii volatile mai mici de 20%. Se descrie tehnica arderii şi sistemul de instalaţii de ardere pentru cărbunele corespunzător. Procedeele pentru valorificarea chimică a huilei sînt împărţite în lucrare în patru grupe: degazare, cocsificare, gazeificare şi hidrogenare. Fiecare grupă de operaţii este examinată pe larg. Capitolul se încheie cu descrierea metodelor de conversiune a gazului, pentru a se reduce conţinutul de oxid de carbon de la 20% la 1%, în scopul înlăturării toxicităţii lui.

Tratatul se mai ocupă cu înnobilarea cărbunelui brun şi a combustibililor solizi de vîrstă geologică mai tînără. Cărbunele brun avînd şi a proporţie ridicată de balast, exploatarea lui trebuie realizată la un preţ mai redus pe unitatea calorică, ceea ce implică o mecanizare intensivă a procesului de extracţie şi de transport. Cartea arată condiţiile în care trebuie să se facă această exploatare. Se mai tratează metodele de înnobilare a cărbunelui brun pe cale fizică, prin operaţii de preparare, desecare, uscare şi brichetare. Innobilarea se poate realiza şi pe cale chimică, prin semicarbonizare şi gazeificare. Toate aceste metode sînt descrise pe larg în lucrare.

**E. F.**

„REVISTA MINELOR", organ al Asociației Științifice a inginerilor și tehnicienilor din R.P.R. al Ministerului Industriei Grele — Departamentul Cărbune și Minereuri și al Ministerului Petrolului și Chimiei (Direcția Exploatărilor Miniere). Redacția: București, Str. Ioan Ghica nr. 3, Raionul Tudor Vladimirescu. Telefon: 13.07.30 și 13.57.28. Administrația și Casieria: Calea Victoriei nr. 118, Raionul I. V. Stalin. — Abonamentele se primesc la sediile filialelor și subfilialelor A.S.I.T. din întreaga țară precum și prin responsabilii cu presa din cercurile A.S.I.T. — Instituțiile pot achita abonamentele pentru biblioteci și cabinete tehnice în contul nostru de virament: Consiliul Central A.S.I. T. 070124 B.R.P.R. Filiala I. V. Stalin „PUBLICAȚIILE TEHNICE ASIT", București. — Tarif pentru întreprinderi: lei 100 anual. — Tarif pentru muncitori, tehnicieni și ingineri: Revista Metalurgia și construcția de mașini lei 48 anual, iar celelalte reviste tehnice lei 30 anual.

I. P. 2, c. 1775

E 1433

# Revista MINELOR

8
1959
ASIT

August
1959
Anul X
Nr. 8

# Revista MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI GRELE – DEPARTAMENTUL CĂRBUNE ȘI MINEREURI ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI PETROLULUI ȘI CHIMIEI (DIRECȚIA EXPLOATĂRILOR MINIERE)

REDACȚIA: BUCUREȘTI • STR. ION GHICA, 3 • TELEFON: 13.07.30 și 13.57.28

## SUMAR

* * *: 23 August 1959.

MATYAS E.: **Ziua Minerului** . . . . 293

ALMAȘANU B.: **Dezvoltarea industriei miniere în cei 15 ani de la eliberarea țării noastre** . . . . . 295

ANGHELACHE T.: **Dezvoltarea sectorului minelor neferoase și auro-argentifere în perioada de după eliberare** . . . . 298

BOGDAN I.: **Dezvoltarea extracției de lignit în perioada de după eliberare** . . 301

COLECTIVUL DE CONDUCERE: *Trustul minier „Muntenia"* . . . . . 304

COLECTIVUL DE CONDUCERE: *Trustul minier „Ardealul"* . . . . . 307

COLECTIVUL DE CONDUCERE: *Trustul minier „Banatul"* . . . . . 309

COLECTIVUL DE CONDUCERE: *Intreprinderea minieră Căpeni* . . . . . 311

COLECTIVUL DE CONDUCERE: *Intreprinderea minieră Rovinari* . . . . 312

COLECTIVUL DE CONDUCERE: *Intreprinderea minieră Căpeni* . . . . 313

ROMAN P.: **Înfăptuiri mărețe în Valea Jiului** . . . . . 315

JUGUREANU N.: *Stația de cercetări pentru securitate minieră din Petroșani* . . 316

COLECTIVUL DE CONDUCERE: *Mina Uricani* . . . . . 317

LEDRER I.: *Mina Lupeni* . . . . . 319

LĂZĂRESCU I.: *Mina Aninoasa* . . . 320

COTOȚ I.: *Mina Vulcan* . . . . . 322

NICOROVICI N.: *Mina Petrila* . . . 323

FEIER GH.: *Mina Lonea* . . . . . 325

**Realizări obținute în anii puterii populare în sectorul minelor neferoase**

JULA A. și POPESCU A.: *Exploatarea minieră Deva* . . . . . 326

VLAD P.: *Industria minieră în regiunea Baia Mare* . . . . . 327

UNGUREANU V.: *Exploatarea minieră „Baia Borșa"* . . . . . 330

NUCĂ FL.: *Exploatarea minieră „Petre Gheorghe"* . . . . . 331

CORPADE AL.: *Exploatarea minieră „Josza Béla"* . . . . . 332

PICU P.: *Exploatarea minieră „Steaua Roșie"* . . . . . 333

ZAHARIA V. și GEORGESCU D.: **Succesele obținute în sectorul minelor de fier-mangan și nemetalifere** . . . . 335

IANCU G. și SOCOLESCU M.: **Explorarea pentru minereuri de metale neferoase** . 338

HASNAȘ N.: **Din activitatea Institutului de Cercetări Miniere** . . . . . 339

* * *: **Festivități cu prilejul aniversării a 10 ani de activitate ASIT** . . . . 341

**Clișeul de pe copertă:** Elinde escavatoare lucrînd la descoperțarea lignitului în cariera Rovinari.

E 1H33


# REVISTA MINELOR

ANUL X — Nr. 8 — AUGUST 1959


## СОДЕРЖАНИЕ


х х х .: 23 Августа.

*Алмэшан Б.:* Развитие горной промышленности РНР за 15-тилетний период со дня освобождения страны.

*Матиаш Э.:* День горняка.

*Ангелаке Т.:* Успехи достигнутые в годы народно-демократического строя, департаментом рудников цветных и благородных металлов.

*Богдан И.:* Развитие добычи лигнита в период после освобождения страны.

х х х: Угольный трест „Мунтения".

х х х: Угольный трест „Ардялул".

х х х: Угольный трест „Банатул".

х х х: Угольное предприятие Кымпулунг.

х х х: Угольное предприятие Ровинарь.

х х х: Угольное предприятие Кэпень.

*Роман П.:* Развитие угольной промышленности в долине Жиу.

*Жугуряну Н.:* Петрошанская исследовательская станция по вопросам техники безопасности в горном деле..

х х х : Шахта Урикань.

*Ледрер И.:* Шахта Лупень.

*Лэзэреску И.:* Шахта Аниноаса.

*Котоц И.:* Шахта Вулкан.

*Никорич Н.:* Шахта Петрила.

*Фейер Г.:* Шахта Лоня.

*Жула А. и Попеску А.:* Горнорудные разработки в Дэве.

*Влад П.:* Горнорудная промышленность в области Бая Маре.

*Унгуряну В.:* Горнорудные разработки в Бая Борша.

*Флорин Н.:* Горнорудное предприятие им. Петре Георге.

*Корпаде А.:* Горнорудное предприятие им. Иожа Бела.

*Пику П.:* Горнорудное предприятие „Стяуа Рошие".

*Захария В. и Джорджеску Д.:* Достижения сектора железных и марганцевых руд и нерудник ископаемых.

*Янку Г. и Соколеску М.:* Разведка руд цветных металлов.

*Хаснаш Н.:* Из деятельности Горно—исследовательского института.

х х х Празднества по случаю 10-летия деятельности АСИТ.—а.


## CONTENTS


* * * : The 23d of August 1959.

*Almăşan B.:* The development of the mining industry during the 15 years elapsed since the liberation of our country.

*Matyas I.:* The Miner's Day.

*Anghelache I.:* The development of the non-ferrous and gold and silver-bearing mines in the period after the liberation of our country.

*Bogdan I.:* The development of lignite extraction in the period after the Eliberation Day.

* * * : The "Muntenia" Mining Trust.

* * * : The "Ardealul" Mining Trust.

* * * : The "Banatul" Mining Trust.

* * * : The Cîmpulung Mining Enterprise.

* * * : The Rovinari Mining Enterprise.

* * * : The Căpeni Mining Enterprise.

*Roman P.:* Grandiose achievements got in Jiu Valley colliery.

*Jugureanu N.:* Survey and Experiment Spot for mining security at Petroşani.

*The Leading Staff of the Uricani Colliery:* Uricani Colliery.

*Ledrer I.:* Lupeni Colliery.

*Lăzărescu I.:* Aninoasa Colliery.

*Cotoţ I.:* Vulcan Colliery.

*Nicorici N.:* Petrila Colliery.

*Feier Gh.:* Lonea Colliery.

*Jula A. and Popescu A.:* "Deva" Mining Enterprise.

*Vlad P.:* Mining Industry from Baia Mare region.

*Ungureanu V.:* Baia Borşa Minig Enterprise.

*Nucă Fl.:* "Petre Gheorghe" Mining Enterprise.

*Corpade Al.:* "Jósza Béla" Mining Enterprise.

*Picu P.:* "Red Star" Mining Enterprise.

*Zaharia V.* and *Georgescu D.:* The success obtained in the field of Fe, Mn and non-iron Mines.

*Iancu G. and Socolescu N.:* The non-ferrous metal ores exploration.

*Hasnaş N.:* Some aspects of the activity of the Institute of Mining Surveys.

* * * : Festivities on the occasion of the 10th anniversary of ASIT-activities.

## INHALTSVERZEICHNIS


* * * : 23. August 1959.

*Almăşan B.:* Die Entwicklung der Bergbauindustrie in den 15 Jahren seit der Befreiung unseres Landes.

*Matyas I.:* Der Tag des Bergarbeiters.

*Anghelache I.:* Din Entwicklung des Buntmetall -und Gold und Silber führenden -Grubenförderungssektors in der Zeitspanne nach der Befreiung unseres Landes.

* * * : Der Bergbautrust „Muntenia".

* * * : Der Bergbautrust „Ardealul".

* * * : Der Bergbautrust „Banatul".

* * * : Das Bergwerksunternehmen Cîmpulung.

* * * : Das Bergwerksunternehmen Rovinari.

* * * : Das Bergwerksunternehmen Căpeni.

*Roman P.:* Grossartige Leistungen im Schiltal.

*Jugureanu N.:* Die Forschungsanstalt für Grubensicherheit aus Petroşani.

*Das Leitungskollektiv der Uricanigrube:* Die Grube Uricani.

*Ledrer I.:* Din Grube Lupeni.

*Lăzărescu I.:* Din Grube Aninoasa.

*Cotoţ I.:* Die Grube Vulcan.

*Nicorici N.:* Die Grube Petrila.

*Feier Gh.:* Die Grube Lonea.

*Jula A.* und *Popescu A.:* Der Bergbaubetrieb Deva.

*Vlad P.:* Die Bergbauindustrie aus der Region Baia Mare.

*Ungureanu V.:* Der Bergwerksbetrieb Baia Borşa.

*Nucă Fl.:* Das Bergwerksunternehmen „Petre Gheorghe".

*Corpade Al.:* Der Bergwerksbetrieb „Józsa Béla".

*Picu P.:* Der Bergwerksbetrieb „Steaua Roşie".

*Iancu G.* und *Socolescu M.:* Die Buntmetallerze-Schürfung.

*Hasnaş N.:* Aus der Tätigkeit des Instituts für Bergbauforschungen.

* * * : Festlichkeiten anlässlich des Jahrestages 10-jähriger ASIT-Tätigkeit.


## SOMMAIRE


* * * : 23 Août 1959.

*Almăşan B.:* Le développement de l'industrie minière pendant les 15 années écoulées depuis l'élibération de notre pays.

*Matyas E.:* Le jour du Mineur.

*Anghelache I.:* Le développement du secteur des mines non-ferreuses et auri-argentifères dans la période d'après l'Éliberation.

*Bogdan Ion:* Le développement de l'extraction du lignite dans la période d'après l'éliberation de notre pays.

* * * : Le Trust Minier „Muntenia".

* * * : Le Trust Minier „Ardealul".

* * * : Le Trust Minier „Banatul".

* * * : L'Entreprise Minière Cîmpulung.

* * * : L'Entreprise Minière Rovinari.

* * * : L'Entreprise Minière Căpeni.

*Roman P.:* Réalisations grandioses dans la Vallée du Jiu.

*Jugureanu N.:* La Station de Recherches pour la sécurité minière de Petroşani.

*Le Collectif de la Direction de la Mine Uricani:* La Mine Uricani.

*Ledrer I.:* La Mine de Lupeni.

*Lăzărescu I.:* La Mine d'Aninoasa.

*Cotoţ I.:* La Mine de Vulcan.

*Nicorici N.:* La Mine de Petrila.

*Feier Gh.:* La Mine de Lonea.

*Jula A.* et *Popescu A.:* L'exploitation minière de Deva.

*Vlad P.:* L'industrie minière de la région Baia Mare.

*Ungureanu V.:* L'exploitation minière „Baia Borşa".

*Nucă Fl.:* L'Entreprise minière „Petre Gheorghe".

*Corpade Al.:* L'exploitation minière „Józsa Béla".

*Picu P.:* L'exploitation minière „Steaua Roşie".

*Zaharia V.* et *Georgescu D.:* Les succès remportés dans le secteur des mines de fer, maganèse et non-métallifères.

*Iancu G.* et *Socolescu M.:* L'exploration de minerais de métaux non-ferreux.

*Hasnaş N.:* Activités de l'Institut de Recherches Minières.

* * * :Festivités lors du 10e anniversaire de l'activité ASIT.

# 23 August 1959

Oamenii muncii din Republica Populară Romînă întîmpină cu entuziasm a 15-a aniversare a eliberării ţării noastre de sub jugul fascist.

Victoria insurecţiei armate la 23 August 1944 a deschis o eră nouă în istoria ţării noastre. Acest eveniment istoric a fost rodul luptei îndelungate a poporului nostru împotriva exploatării sociale, care s-a împletit cu lupta împotriva cotropitorilor străini, împotriva fascismului. În condiţiile favorabile create de înaintarea armatei sovietice pe frontul din Moldova, Partidul Comunist Romîn a ştiut să mobilizeze masele şi să le conducă spre victorie. Împotrivirea burgheziei şi a moşierimii, încercările lor de a sabota revoluţia populară, au fost rînd pe rînd înfrînte şi întreaga putere în stat a fost cucerită de către proletariat, în strînsă alianţă cu ţărănimea muncitoare.

Astfel, au fost asigurate, pentru prima dată în istoria ţării noastre, suveranitatea şi independenţa deplină, creîndu-se condiţiile pentru o economie înfloritoare, baza materială a ridicării continue a nivelului de trai al întregului popor.

Proclamarea în decembrie 1947 a Republicii Populare Romîne a dat posibilitate poporului romîn ca sub conducerea partidului să înlăture dominaţia economică a burgheziei prin naţionalizarea principalelor mijloace de producţie, să formeze un puternic sector socialist în economie şi să creeze condiţiile pentru dezvoltarea planificată a economiei naţionale. Trebuiau înfrînte greutăţile obiective existente, lichidată înapoierea economică şi distrugerile pricinuite de război, trebuia înlăturată repartizarea neraţională a forţelor de producţie pe teritoriul ţării. La toate acestea se adăugau şi greutăţi de ordin subiectiv, cum ar fi insuficienta pregătire tehnică a muncitorilor, numărul redus de cadre tehnice şi muncitoreşti etc.

Economia naţională avea un caracter semicolonial, care rezultă evident din balanţa schimburilor comerciale : în 1938, materiile prime (petrol, cereale, lemn) reprezentau 91,6% din întregul export, iar produsele finite (maşini-unelte, seule, chiar produse textile şi încălţăminte) reprezentau 75% din întregul import.

Industrializarea socialistă a ţării noastre, care se realizează pe baza învăţăturii marxist-leniniste, potrivit căreia industria grea — cu pivotul său industria constructoare de maşini — constituie premisa dezvoltării întregii economii naţionale, asigură independenţa politică şi economică a ţării, constituie baza pentru transformarea socialistă a agriculturii. Specificul industrializării socialiste a R.P.R. constă în faptul că acest proces se desfăşoară în condiţiile existenţei lagărului socialist mondial, ale relaţiilor de tip nou dintre ţările acestui lagăr. Se dezvoltă mai ales acele ramuri ale industriei grele pentru care există condiţiile cele mai favorabile : industria petroliferă, industria siderurgică, industria chimică, producţia de energie electrică, unele ramuri ale industriei constructoare de maşini.

Industrializarea socialistă a R.P.R. şi, în general, dezvoltarea sa ca o ţară independentă, s-a bazat în mare măsură pe ajutorul frăţesc al ţărilor socialiste şi în primul rînd al U.R.S.S. Marea noastră vecină şi prietenă ne-a redus substanţial datoriile de război, ne-a acordat credite însemnate pentru reconstrucţia ţării, ne-a livrat mari cantităţi de materii prime şi utilaje industriale. Instalaţiile unor termocentrale noi, ale uzinii cocso-chimice de la Hunedoara, ale fabricii de aglomerare a minereurilor, furnalele de 450 şi 700 m³ de la Hunedoara, marele laminor de ţevi de la Roman, fabrica de medicamente de la Iaşi, diferite instalaţii şi utilaje petrolifere şi multe alte obiective industriale de primă importanţă au fost livrate de U.R.S.S. în cadrul acordurilor economice. Un aspect al ajutorului dat de U.R.S.S. îl constituie cele peste 500 de documentaţii tehnice, necesare în diferite ramuri ale economiei naţionale, schimburile de brevete şi procese tehnologice fără plată, documentaţiile reprezentînd în general materialul integral pentru instalaţii complexe şi utilaje. Peste 400 de specialişti s-au documentat în U.R.S.S. în cadrul acordurilor culturale şi al schimburilor de experienţă, numeroşi tineri au studiat şi s-au specializat în U.R.S.S. în domeniile cele mai importante pentru dezvoltarea economică şi culturală a ţării. Ceea ce caracterizează ajutorul sovietic este înaltul său nivel tehnic şi condiţiile deosebit de avantajoase în care este oferit. Ajutorul sovietic constituie un exemplu de relaţii internaţionaliste pe bază de perfectă egalitate între ţări mari şi puternic dezvoltate industrial şi ţări mici, mai slab dezvoltate, desminţind prin fapte născocirile revizioniste în acest sens.

Munca creatoare a poporului romîn, călăuzit de partidul său conducător, a transformat Romînia într-un timp istoriceşte foarte scurt, dintr-o ţară agrară înapoiată, într-o ţară industrial agrară, cu o industrie modernă, în plină dezvoltare. Sute de obiective industriale noi au fost construite, întreprinderile vechi au fost refăcute şi modernizate pe baza tehnicii celei mai noi, iar ca urmare a acestui judicios efort volumul producţiei industriale pe un singur trimestru al anului 1959 este mai mare decît producţia obţinută în întreg anul 1938. Pe ansamblul industriei socialiste, productivitatea muncii creşte în perioada 1955—1959 cu 31%, realizîndu-se un ritm mediu anual de creştere de peste 7%.

În anii democraţiei populare s-a dezvoltat în primul rînd industria constructoare de maşini, producţia depăşind de 7,5 ori producţia realizată în 1938. Necesităţile dezvoltării economice ale R.P.R. sînt satisfăcute astăzi în proporţie de peste trei pătrimi din producţia internă.

Astăzi se produc multe tipuri de maşini şi utilaje de înaltă tehnicitate, ca turboburul de foraj la mare adîncime, linii tehnologice de fabricat ciment, motoare electrice, turbine, transformatoare, aparataj de înaltă şi joasă tensiune, centrale telefonice automate. Înnoirea tehnicii în ţara noastră se face în tot mai mare măsură pe bază de utilaj şi maşini realizate în ţară. Nu numai că în cel de-al doilea cincinal 85% din utilajul cu care a fost înzestrată economia a fost produs în ţara noastră, dar în prezent utilajul exportat îl egalează în valoare pe cel de import.

Marile centrale electrice construite numai în primul cincinal produceau 75% din totalul puterii instalate de burghezie în timp de 70 de ani, iar în 1958 au produs de 6,5 ori mai multă energie decît în 1938. Industria electrotehnică, creaţie a regimului democrat popular, furnizează peste 900 de produse variate, de la articole de uz casnic pînă la cele mai complicate motoare.

Noi furnale de mare capacitate s-au înălţat în „Cetăţile de foc" ale R.P.R. — Reşiţa şi Hunedoara — astfel încît producţia de oţel a ţării a crescut de peste şase ori în raport cu nivelul antebelic. Numai furnalul de 700 m³ de la combinatul siderurgic Hunedoara dă o producţie de 1,5 ori mai mare decît întreaga producţie siderurgică a Romîniei realizată în 1938. Un rezultat deosebit de interesant al efortului creator al inginerilor şi tehnicienilor noştri este obţinerea cocsului metalurgic;

Republica Populară Romînă este singura țară mică cu o însemnată industrie extractivă și prelucrătoare de petrol, care fabrică și utilajul necesar, atît pentru nevoile sale, cît și pentru export. Utilajul petrolifer romînesc este cunoscut și apreciat în numeroase țări din lume. Chiar și o țară industrială ca Franța importă utilaj petrolifer romînesc, pe care îl consideră ca fiind cel mai bun din Europa. Producția de petrol aproape s-a dublat față de cea mai înaltă producție anuală obținută în trecut, desminținд astfel teoriile false despre ,,declinul fatal'' al producției petrolifere romînești, lansate de trusturile străine.

Marile bogății naturale ale țării noastre sînt exploatate în mod rațional, contribuind la dezvoltarea unei puternice industrii chimice producătoare de îngrășăminte complexe pentru agricultură, mase plastice, fire și fibre sintetice, medicamente ș.a. Industria chimică a contribuit la asigurarea bazei tehnico-materiale necesare transformării socialiste a agriculturii prin mari cantități de îngrășăminte chimice, necesare ridicării producției agricole la hectar, insecto-fungicide și antidăunători.

În sectorul de industrializare a lemnului a intrat în funcțiune fabrica de plăci aglomerate din lemn, de la Brăila, Combinatul complex de industrializare și valorificare superioară a lemnului de la Gălăuțaș, iar unul similar este în curs de construcție la Tîrgu-Jiu.

Construcțiile industriale și civile au căpătat o dezvoltare deosebită în acești ani, pentru a putea asigura spațiul necesar noilor întreprinderi create și pentru a îmbunătăți condițiile de trai ale oamenilor muncii. Se introduc pe scară largă procesele industriale în construcții, cum sînt prefabricatele, panourile mari, blocurile. Industria materialelor de construcții a crescut cantitativ și în sortimente la nivelul necesităților economiei naționale, creîndu-se și disponibilități de export. În același scop, se obțin înlocuitori ai materialelor clasice de construcție.

Industrializarea socialistă a R.P.R. a dus și la înlăturarea repartiției neraționale a forțelor de producție pe tot cuprinsul țării, contribuind astfel la dezvoltarea economică și culturală a tuturor regiunilor. La Roman, la Bîrlad, la Botoșani, la Fălticeni s-au construit întreprinderi metalurgice și textile, noi zăcăminte de petrol au fost descoperite în Oltenia.

În Dobrogea s-a construit termocentrala Ovidiu, în Regiunea Autonomă Maghiară s-a dat în funcțiune termocentrala Singiorgiu de Pădure, fabrica de lapte praf de la Remetea etc.

Agricultura R.P.R. în trecut înapoiată din punct de vedere tehnic, cunoaște astăzi un însemnat progres. Sectorul socialist în agricultură reprezintă în prezent peste 67 % din suprafața arabilă a țării și a ajuns să cuprindă aproape 2,5 milioane familii. Investițiile în agricultură în perioada 1956—1959, pentru crearea unei puternice baze tehnico-materiale, s-au ridicat la 8,7 miliarde lei. Peste 47 000 tractoare convenționale de 15 CP, peste 8 000 combine, zeci de mii de alte mașini agricole lucrează ogoarele țăranilor cooperativizați. Se extind din ce în ce mai mult lucrările de hidroameliorații și desecări, în scopul măririi suprafeței cultivabile. La această acțiune importantă participă zeci de mii de țărani muncitori prin muncă patriotică, pe șantierele ce s-au deschis în acest scop în toate regiunile țării.

Decretul privind lichidarea oricărei forme de exploatare are o deosebită semnificație și importanță pentru transformarea socialistă a agriculturii noastre.

În toate ramurile de producție și cu precădere în noile unități industriale se realizează mecanizarea complexă și automatizarea proceselor de producție, pentru asigurarea unei creșteri substanțiale a producției și a productivității muncii, pentru crearea de condiții mai bune de lucru muncitorilor.

Paralel cu creșterea rapidă a producției industriale, prin eforturile susținute ale muncitorilor, tehnicienilor, inginerilor și funcționarilor, în perioada 1956—1959 s-a realizat pe ansamblul industriei republicane o reducere a prețului de cost cu 12 %.

Ca urmare a creșterii producției și a reducerii prețului de cost, prin Hotărîrea plenarei C.C. al P.M.R. din 13—14 iulie a.c. se prevede reducerea impozitelor, majorarea salariilor și a pensiilor de toate categoriile, cum și reducerea prețurilor la peste 2 600 sortimente, ceea ce asigură oamenilor muncii din țara noastră un spor net de venituri de 4,7 miliarde lei anual, adică o sporire peste salariul actual, în medie, cu 14 %. În raportul prezentat de tovarășul Gheorghe Gheorghiu-Dej la această plenară se spune că ,,Salariul real al muncitorilor, tehnicienilor și funcționarilor va fi, pe întregul an 1959, cu peste 30 % mai mare față de 1955. Prin aceasta, sarcina trasată de Congresul al II-lea al Partidului cu privire la creșterea salariului real se realizează și se depășește mai devreme cu un an de zile''.

Dezvoltarea economică a R.P.R. a impus realizarea revoluției culturale ca parte integrantă a construirii socialismului. Construirea socialismului cere în mod imperios oameni culți, cu nivel ideologic și tehnic ridicat, intelectuali și cadre tehnice atașate cauzei socialismului, care să țină pasul cu cele mai noi cuceriri ale tehnicii. Masele largi de oameni ai muncii sînt chemate să-și dea contribuția la rezolvarea problemelor tehnice. Învățămîntul de toate gradele — premisă importantă în formarea omului nou — a fost restructurat și reorganizat pe baze științifice și într-o strînsă legătură cu practica.

Reorganizarea cercetării științifice constituie o parte integrantă a revoluției culturale în R.P.R. Vechea Academie Romînă a fost transformată, în 1948, într-o instituție științifică dinamică și vie, care promovează principii noi în activitatea științifică. Pe lîngă Academia R.P.R. și departamente funcționează numeroase institute de cercetare, în care mii de oameni de știință și tehnicieni rezolvă cele mai importante probleme tehnico-științifice ridicate de practica construirii socialismului. Activitatea creatoare de la noi are un caracter de masă. Inițiativele inovatorilor și raționalizatorilor noștri sînt un exemplu al atitudinii noi față de muncă, al capacității creatoare a maselor muncitoare, ridicate la o înaltă competență tehnică.

Inovatorii și raționalizatorii sînt — așa cum îi denumește tovarășul Gheorghe Gheorghiu-Dej — colaboratorii cei mai valoroși ai corpului tehnico-inginerese. Ei contribuie la găsirea soluțiilor tehnice pentru mărirea randamentului mașinilor și agregatelor, în vederea creșterii productivității muncii și reducerii prețului de cost.

În cei zece ani de cînd a fost înființată, ASIT și-a îndeplinit cu cinste sarcina sa principală de a crea o mișcare de masă pentru aplicarea metodelor și procedeelor tehnice cele mai avansate, precum și de a contribui la organizarea științifică a producției, la ridicarea nivelului tehnic general. ASIT nu și-a limitat activitatea numai la recomandarea diferitelor soluții tehnice, ci a militat activ pentru introducerea lor în practică.

În acțiunea de sprijinire a progresului tehnic și a ridicării nivelului cunoștințelor tehnice ale cadrelor, ASIT a elaborat Lexiconul Tehnic Romîn și editează reviste tehnice pe ramuri de producție, cum și o gazetă tehnică.

Succesele obținute în construcția economică și în dezvoltarea științei și tehnicii în țara noastră dovedesc justețea politicii leniniste a partidului, capacitatea clasei muncitoare, a țărănimii muncitoare, a intelectualității devotate poporului de a construi noua societate, dovedesc atașamentul întregului popor față de cauza socialismului. Ele se datoresc și colaborării dintre țările socialiste în cadrul sistemului economic mondial socialist. Relațiile dintre țările socialiste sînt relații de tip nou, ce se bazează pe comunitatea de interese, pe același sistem politic și economic.

Principiile care stau la baza lagărului socialist determină apariția unei noi diviziuni internaționale a muncii, care se realizează în mod planificat, pe baza colaborării și a determinării științifice a proporțiilor celor mai favorabile pentru toate țările care construiesc socialismul. În cadrul Consiliului de Ajutor Economic Reciproc — CAER — de la a cărui înființare s-au împlinit zece ani, se pun de acord planurile de dezvoltare a economiilor naționale, pe baza specializării producției industriale și agricole, se coordonează investițiile capitale, evitîndu-se astfel paralelismul inutil în fabricarea unor produse, obținîndu-se eficacitatea economică cea mai mare.

Realizările obținute de poporul nostru în cei 15 ani ai puterii populare și perspectivele ce se deschid însuflețesc oamenii muncii, conduși de partid, spre obținerea de noi victorii în construcția socialistă.

Inginerii și tehnicienii din țara noastră, încadrați în Asociația Științifică a Inginerilor și Tehnicienilor, alături de toți oamenii muncii, își aduc contribuția lor la construirea socialismului în patria noastră și la ridicarea nivelului de trai, material și cultural.

Încadrată în marea familie a popoarelor socialiste, țara noastră constituie un factor activ în asigurarea coexistenței pașnice, în lupta pentru consolidarea păcii în lumea întreagă.

# ZIUA MINERULUI

Ing. E. Matyas
Adjunct al Ministrului Industriei Grele

Ca semn de prețuire deosebită a muncii pline de avînt a minerilor noștri, încă din anul 1951 Guvernul Republicii Populare Romîne a instituit sărbătoarea anuală a Zilei Minerului.

Această sărbătoare are loc în fiecare an, în prima duminică ce urmează zilei de 6 august, în amintirea eroicelor lupte de la Lupeni din anul 1929.

În acest an la data de 6 august se împlinesc 30 ani de la masacrul de la Lupeni, cînd guvernanții regimului burghezo-moșieresc, dîndu-și seama că spiritul de luptă al clasei muncitoare devine din ce în ce mai puternic, au dispus să tragă în muncitorii mineri greviști, care își revendicau drepturile elementare. Zeci de mineri au fost uciși, sute au fost răniți.

Amintirea eroicelor lupte de la Lupeni, din anul 1929, va rămîne veșnic vie.

La împlinirea a 30 de ani de la evenimentele din Lupeni, Prezidiul Marii Adunări Naționale a acordat Exploatării Miniere din Lupeni înalta distincție „Steaua Republicii Populare Romîne" cl. I ; alte decorații au fost acordate minerilor care au participat la acele lupte.

Ziua Minerului a devenit an de an prilej de trecere în revistă a succeselor dobîndite de muncitori, tehnicieni, ingineri și funcționari care lucrează în industria minieră, în lupta lor pentru a da patriei o producție tot mai mare, pentru asigurarea unei vieți din ce în ce mai îmbelșugate, precum și prilej de puternică manifestare a atașamentului lor pentru Partidul Muncitoresc Romîn, pentru orînduirea democrat populară.

În acest an, de ziua lor, minerii fac și bilanțul realizărilor din cei 15 ani de la eliberarea patriei noastre de sub jugul fascist.

Punînd în practică directivele Partidului Muncitoresc Romîn cu privire la dezvoltarea industriei miniere, în anii puterii populare minerii din sectorul carbonifer au obținut o creștere a producției de cărbune de 2,7 ori. Producția de cărbune spălat pentru cocs a crescut de 8 ori, iar cea de lignit brut de 5,6 ori.

De la eliberarea țării noastre au fost deschise 12 mine noi de cărbune, au fost redeschise 8 mine din cele închise în perioada 1930—1934 și a fost mărită capacitatea de producție a minelor de cărbuni existente. Progrese asemănătoare au avut loc și în sectorul minelor metalifere. În semestrul I al anului 1959 planul de producție la cărbune a fost îndeplinit în proporție de 102,6%, realizarea sarcinilor de plan fiind generală la toate unitățile miniere. Dintre acestea s-au evidențiat în mod deosebit colectivele de mineri, tehnicieni și ingineri de la minele Lonea, Uricani, Petrila, minele din bazinul Cîmpulung, Filipeștii de Pădure și altele.

Primind de la Stat importante fonduri de investiții — (în sectorul carbonifer peste 4,6 miliarde lei numai în anii 1951—1959) — s-a putut realiza nu numai o dezvoltare a unităților carbonifere, dar și o modernizare a minelor, ceea ce a condus atît la o ridicare apreciabilă a nivelului tehnic, cît și la o ușurare a efortului fizic al minerilor.

A fost mecanizat transportul în subteran în proporție de 89,6% pe întregul sector carbonifer, iar în Valea Jiului — 100% ; transportul în abataje a fost mecanizat în proporție de 71,4% ; perforarea găurilor de mină în proporție de 81,8% ; tăierea cărbunilor cu explosivi a fost extinsă la 88,4% din totalul producției, iar în Valea Jiului 100%.

Ca urmare a dezvoltării minelor, ridicării indicilor de mecanizare precum și în urma măsurilor de stabilizare a cadrelor muncitorești, de îmbunătățire a calificării lor și de organizare mai bună a locurilor de muncă, productivitatea muncii a crescut pe toată ramura carboniferă cu 30,7% față de 1950. Importante creșteri ale productivității muncii s-au realizat mai ales cu începere din anul 1956.

În semestrul I al anului 1959 s-a realizat o creștere a productivității muncii de 11,5% față de anul precedent și o reducere a prețului de cost de 6%, economiile obținute fiind de 41,3 mil. lei, ceea ce constituie un succes remarcabil al minerilor noștri.

La obținerea acestei realizări au contribuit în mare măsură și inițiativele valoroase pornite din rîndurile minerilor, ca aceea de la mina Lupeni, lansată sub lozinca : „ziua și fișia", sau cea de la Aninoasa, sub lozinca : „fiecare membru al brigăzii, la fiecare loc de muncă și pe fiecare schimb o tonă peste plan". Ele sînt expresia atitudinii creatoare și a entuziasmului în muncă al minerilor noștri, precum și a atașamentului lor pentru regimul puterii populare.

Realizări însemnate au avut loc și în ceea ce privește nivelul de trai și cultural al oamenilor muncii din industria minieră.

La consfătuirea minerilor de la Petroșani, din luna iunie 1952, tovarășul Gheorghe Gheorghiu-Dej a arătat că partidul și guvernul vor acorda cea mai mare grijă îmbunătățirii vieții minerilor, că „măsurile ce vor fi luate de partid și guvern trebuie să pună pe mineri în primele rînduri ale muncitorilor din țara noastră, ca regim de salarizare, nivel de trai și cultural".

Aceste măsuri au fost pe deplin realizate. Cîștigurile muncitorilor mineri sînt astăzi mai ridicate ca cele din alte ramuri (de ex. : cu 17% față de cîștigurile din industria chimică și cu 15% față de cele din industria siderurgică).

Cîștigul mediu al unui muncitor din ramura carboniferă a crescut de la 380 lei în anul 1949 la lei 1 170 în anul 1959, după calcularea sporurilor aprobate de Plenara C.C. al P.M.R. din 13—14 iulie a. c.

Un vagonetar care în anul 1949 cîștiga 530 lei pe lună, iar în anul 1956 respectiv 865 lei, începînd din luna august 1959 are un cîștig pentru aceeași muncă depusă, de 1 451 lei lunar.

Un maistru minier care cîștiga 900 lei în anul 1949, astăzi are un cîștig de 1 600—2 200 lei.

Pe lîngă aceste creșteri de cîștiguri, un însemnat aport la ridicarea nivelului de trai al oamenilor mun-

cii din bazinele carbonifere i-a adus realizarea unui vast program de construcții social-culturale.

Au fost construite în anii 1951—1958 un număr de 6 603 apartamente și locuințe individuale, cămine pentru nefamiliști cu 15 222 locuri, 1 610 locuințe pe bază de credite individuale, băi muncitorești, spitale, staționare, creșe, săli de spectacole, cluburi muncitorești, școli, case de odihnă, baze sportive, magazine și restaurante, cantine.

Au fost construite orașe miniere întregi, ca: Uricani, Filipeștii de Pădure, Rovinari și au fost mult dezvoltate cartierele de locuințe din toate bazinele carbonifere.

O preocupare de bază în anii puterii populare a fost aceea de a crea condiții bune de lucru în mine. Pe lîngă mecanizarea operațiilor cu volum mare de muncă și care cer un efort mare din partea minerilor, s-a îmbunătățit substanțial aerajul și iluminatul în mine și au fost luate o serie de măsuri care să apere pe muncitorul minier de accidente și de îmbolnăviri profesionale.

Au fost stabilite norme de tehnica securității și de protecția muncii în mine și un număr însemnat de ingineri și tehnicieni a fost afectat exclusiv traducerii în viață a acestor norme. Totodată, pentru înfăptuirea măsurilor de tehnica securității și protecția muncii, în anii 1951—1958, s-au cheltuit numai în sectorul carbonifer fonduri în valoare de cca 200 mil. lei.

Măsurile luate au condus la reduceri substanțiale ale accidentelor de muncă, la lichidarea anchilostomiazei și la reducerea simțitoare a cazurilor de silicoză.

Grija partidului și guvernului față de mineri s-a manifestat și printr-o serie de stimulente de ordin moral, menite să ridice la loc de cinste munca de miner. Astfel, peste 5 000 de mineri au fost decorați cu ordine și medalii ale Republicii Populare Romîne; mai mulți mineri sînt deputați în Marea Adunare Națională; minerul brigadier Haidu Iuliu este Erou al Muncii Socialiste; mulți alți mineri fruntași sînt cunoscuți și iubiți de întregul popor.

Pentru ridicarea calificării și a nivelului cultural în bazinele carbonifere au fost organizate 6 grupuri școlare: la Petroșani, Anina, Cîmpulung, Lupeni, Filipeștii și Comănești. Pentru pregătirea cadrelor de ingineri a fost creat Institutul de Mine Gh. Gheorghiu-Dej din Petroșani. În bazinele carbonifere au luat ființă școli medii de cultură generală, școli de artă plastică, de muzică, de coregrafie. O acțiune similară a avut loc și în regiunile miniere metalifere din țară.

Făcînd bilanțul realizărilor din cei 15 ani de la eliberarea patriei noastre, minerii își aduc aminte cu recunoștință de ajutorul permanent și multilateral primit din partea Uniunii Sovietice, atît sub forma schimbului de experiență, cît și a ajutorului material.

S-au primit în acești ani din partea Uniunii Sovietice documentații tehnice privind metode moderne pentru executarea lucrărilor miniere, de exploatare, armare, aeraj, evacuarea apelor, mecanizare, îndrumări tehnice pentru proiectare etc. Deosebit de important a fost sprijinul primit prin munca de fiecare zi a specialiștilor sovietici, care în anii 1948—1954 au desfășurat o amplă activitate în cadrul unităților carbonifere din Valea Jiului, Anina și Cîmpulung, precum și în cadrul sectorului minereurilor de fier și de metale neferoase.

În primii ani după naționalizare înzestrarea tehnică a minelor noastre s-a făcut cu ajutorul material al U.R.S.S., primindu-se combine, haveze, mașini de extracție, sondeze, trolii mari, locomotive electrice, motoare antigrizutoase, aparataj electric, utilaj de laborator, perforatoare și ciocane abtaj, transportoare blindate și altele.

Pe baza documentației sovietice, mare parte din aceste utilaje se fabrică azi în țară. Actualmente minele noastre sînt dotate cu locomotive Diesel și electrice, transportoare, perforatoare, trolii etc. fabricate de industria noastră constructoare de mașini.

În acest an, de Ziua Minerului, într-un avînt patriotic, minerii din țara noastră răspund Plenarei C.C. al P.M.R. din 13—14 iulie 1959 prin noi angajamente.

De asemenea, ei își îndreaptă privirile spre viitorul minerității în țara noastră, oprindu-se asupra unor rămîneri în urmă, asupra lipsurilor și deficiențelor în activitatea din trecut și căutînd căile unei rezolvări radicale a acestora.

Printre problemele principale ce vor trebui să fie rezolvate sînt de menționat următoarele:

— creșterea producției de cărbune și de alte substanțe minerale utile într-un ritm mult mai rapid ca în trecut;

— concentrarea producției miniere în bazine unde există posibilități de a deschide mine mari cu indici tehnico-economici superiori;

— extinderea pe scară mare a metodelor de exploatare cu productivitate ridicată, (ca de ex.: metode cu abataje frontale); realizarea unei mecanizări complexe a operațiilor din mină și la nivelul tehnicii mondiale, pentru a culege toate foloasele ce aduc o atare mecanizare.

Ca urmare a acestor măsuri, trebuie să crească substanțial productivitatea muncii și să se reducă prețul de cost.

O atenție tot mai mare trebuie dată problemelor de valorificare optimă a producției de cărbune și de minereuri.

Rezultatele obținute pînă acum ne îndreptățesc să privim cu toată încrederea sarcinile măreție ce stau în fața industriei noastre miniere, să ne pregătim pentru a le putea rezolva, asigurînd avîntul continuu al ramurii miniere, care contribuie la dezvoltarea întregii economii naționale.

Muncitorii, tehnicienii și inginerii din industria noastră minieră vor fi în primele rînduri în lupta pentru realizarea și depășirea sarcinilor de plan, intensificînd tot mai mult eforturile pentru a da patriei tot mai mult cărbune, de calitate bună și cu un preț de cost cît mai scăzut.

Cu prilejul Zilei Minerului, întregul nostru popor muncitor își îndreaptă privirile spre harnicul detașament al clasei muncitoare, spre înflăcărații mineri, felicitîndu-i călduros și urîndu-le noi și tot mai însemnate succese în muncă.

# Dezvoltarea industriei miniere în cei 15 ani de la eliberarea țării noastre

Ing. **Almășan Bujor**
Candidat în științe tehnice

In cei 15 ani care au trecut de la eliberare poporul nostru, sub conducerea Partidului Muncitoresc Romîn, a realizat succese fără seamăn în istoria patriei noastre. Dintr-o țară înapoiată „eminamente agricolă", Romînia a fost transformată într-un stat socialist puternic, cu o industrie și o agricultură dezvoltată. Harnicul și talentatul nostru popor muncitor a pus în valoare bogățiile țării, dezvoltînd toate ramurile economiei naționale. Alături de celelalte ramuri, industria minieră cunoaște o dezvoltare însemnată, satisfăcînd astăzi în mare măsură nevoile țării.

Pentru a ne da mai bine seamă de dezvoltarea industriei miniere în cei 15 ani, este necesar să aruncăm o privire asupra situației industriei miniere în trecut, în regimul burghezo-moșieresc.

Subsolul patriei noastre este bogat în zăcăminte de tot felul. Inceputul exploatării acestora se pierde în negura timpurilor. Mineritul metalifer se cunoștea încă înainte de venirea romanilor, cărbunele începe a fi exploatat la Anina în anul 1790, iar în Valea Jiului — în anul 1859. Cu dezvoltarea capitalismului în Romînia, mineritul cunoaște un oarecare progres, cu toate acestea bogățiile patriei noastre nu au fost puse suficient în valoare, industria extractivă neconstituind o bază pentru industrializarea țării. Făcînd jocul intereselor capitalului străin, regimul burghezo-moșieresc a exploatat bogățiile subsolului în mod prădalnic, nerațional, urmărind în mod exclusiv obținerea profiturilor maxime. Din cauza aceasta industria minieră s-a dezvoltat încet, ca de exemplu, industria carboniferă unde în timp de 16 ani (1922—1937) producția a crescut doar cu 3,1%.

Exploatarea prădalnică a bogățiilor subsolului nostru era realizată prin folosirea celor mai primitive metode de muncă. Cărbunele se tăia cu ciocanul de mînă și tîrnăcopul, transportul se făcea cu spinarea, cu roaba, cu vagonete împinse manual sau trase de cai. La minele metalifere perforajul era manual, încărcarea se făcea cu trocul, iar transportul minereului în cel mai bun caz cu vagonete trase de cai.

La consfătuirea pe țară a muncitorilor minieri din anul 1952 tovarășul Gheorghe Gheorghiu-Dej caracteriza în felul următor exploatarea subsolului de către capitaliști: *„Capitaliștilor nu le păsa de interesele țării, de viitorul ei. Proprietarii minelor nu erau mînați decît de goana după profit. Datorită acestei exploatări prădalnice, milioane de tone de cărbune au fost lăsate pradă incendiilor (subterane) și strate bogate au rămas neexploatate".*

Exploatarea bandităscă a bogățiilor subsolului era însoțită de cea mai cruntă exploatare a muncitorilor minieri. Veșnic în nesiguranța zilei de mîine, cu spectrul șomajului mereu în față, cu un salariu de foamete, muncitorii minieri erau nevoiți să lucreze pînă la istovire. Ca exemplu, se pot arăta salariile medii ale muncitorilor minieri din Valea Jiului care au fost mereu în scădere. De la 3 500 lei în anul 1929 salariul mediu a scăzut la 2 000 lei în 1935.

Exploatarea cruntă a minerilor era însoțită de lipsa celor mai elementare măsuri de tehnica securității și protecția muncii. Capitaliștii nu investeau nimic în astfel de măsuri, deoarece ele nu le aduceau nici un venit. Miile de mineri răpuși de silicoză sînt o mărturie a acestei atitudini.

Din lipsa de măsuri de siguranță, exploziile, catastrofele și accidentele se țineau lanț. In anul 1920, la Anina, au murit 187 mineri, în anul 1922 la Lupeni 82, iar în anul 1940 la Petrila au fost 50 de mineri morți și răniți.

Locuințe se construiau puține sau de loc. Chiar acolo unde se construiau, ele erau neigienice și neîndestulătoare: cîte o cameră pentru o familie de mineri, și constituiau un mijloc pentru accentuarea exploatării muncitorilor. La minele mici sau acolo unde se găseau brațe de muncă ieftine, capitaliștii nu construiau locuințe. Mii de mineri, în deosebi la minele metalifere, parcurgeau 5—10 km ca să ajungă la mină, iar după terminarea schimbului se tîrau istoviți aceeași distanță pînă acasă. Chiar și în bazinele mai importante, cum ar fi Anina, locuințele nu erau asigurate decît în proporție de 50—60%. Construcțiile social-culturale pentru muncitori erau inexistente; existau însă „cazinouri" pentru capitaliști și personalul „superior".

Dar minerii nu s-au împăcat cu această cruntă exploatare. Acțiunile lor au fost îndreptate împotriva exploatării capitaliste, pentru o viață mai bună, pentru drepturi și libertăți.

Incă în anul 1916 a fost declarată greva generală în Valea Jiului care a fost crunt reprimată de armată. In octombrie 1918 minerii preiau puterea în Valea Jiului, dizolvînd autoritățile austro-ungare și asigurînd ordinea prin garda muncitorească.

In 1929 minerii din Lupeni s-au ridicat din nou la luptă împotriva exploatării capitaliste. Acțiunea lor a fost înăbușită în sînge, dar spiritul revoluționar al minerilor a crescut.

La 15 aprilie și 5 mai 1941, în Valea Jiului au loc greve pentru revendicările economice, împotriva dictaturii fasciste.

Incă de la înființarea sa, Partidul Comunist din Romînia a condus luptele minerilor pentru o viață mai bună. In condițiile grele ale ilegalității, muncitorii revoluționari din Valea Jiului și alte bazine s-au alăturat și s-au strîns în jurul partidului, luptînd sub conducerea sa. Acțiunile întreprinse de ei sînt o dovadă grăitoare a acestui lucru.

*
* *

La 23 August 1944 industria minieră se găsea într-o situație jalnică. Pentru a satisface mașina de război fascistă, capitaliștii au exploatat la maximum rezervele,

fără nici o grijă pentru viitorul zăcămintelor. Așa era situația la cărbune, minereuri feroase și neferoase.

După 23 August 1944 minierii se angajează cu avînt în lupta pentru realizarea lozincii „totul pentru front, totul pentru victorie".

In noiembrie—decembrie 1944, partidul nostru prin tovarășul Gheorghe Gheorghiu-Dej cheamă minerii la luptă pentru creșterea producției de cărbune. Minerii răspund cu entuziasm acestei chemări și, cu tot sabotajul conducerii fostei societăți Petroșani, reușesc să mențină și apoi să crească nivelul producției.

Așa după cum partidul nostru a însuflețit și a mobilizat pe mineri în lupta pentru un trai mai bun, după eliberarea țării noastre, partidul a acordat cea mai mare atenție industriei miniere prin măsurile luate, ridicînd-o la un loc de frunte în cadrul economiei naționale.

La conferința națională a P.C.R. din luna octombrie 1945, punîndu-se accentul pe dezvoltarea industriei metalurgice, s-a stabilit necesitatea dezvoltării industriei carbonifere, în deosebi a producției cărbunilor cocsificabili. Atunci s-a schițat linia de dezvoltare a industriei carbonifere, în primul rînd, prin atingerea capacității normale de producție la minele existente și apoi prin dezvoltarea producției în noi bazine carbonifere.

Cu toată împotrivirea și sabotarea directă a marilor societăți carbonifere, măsurile inițiate au dus la îmbunătățirea situației. In anul 1946 producția de cărbune crește cu 10%, în anul 1947 cu 12,7%. Producția de lignit în anul 1948 crește de 2,2 ori față de 1938.

O importantă orientare a industriei miniere este dată prin planul de electrificare a țării. In raportul prezentat de tovarășul Gheorghe Gheorghiu-Dej se indică calea valorificării raționale a resurselor energetice, folosind combustibili inferiori — ligniți, turbă, deșeuri de cărbune.

O dată cu naționalizarea principalelor mijloace de producție, linia generală de dezvoltare a industriei miniere își găsește expresia în planurile de stat anuale și cincinale.

In politica de industrializare a țării, P.M.R. a aplicat experiența înaintată a Uniunii Sovietice. De o importanță deosebită pentru dezvoltarea industriei carbonifere a fost activitatea desfășurată de „Sovromcărbune". Ajutîndu-ne cu specialiști, aducînd un aport masiv de utilaje, Societatea „Sovromcărbune" a fost un exemplu pentru introducerea tehnicii noi și pentru mecanizarea și modernizarea întregii noastre industrii miniere.

* * *

In cei 15 ani care au trecut de la eliberarea patriei noastre, oamenii muncii din industria minieră, sub conducerea partidului, au obținut succese deosebite în toate sectoarele ei.

Activitatea geologică de prospectare și explorare a bogățiilor subsolului era aproape necunoscută în trecut. Cu excepția unor lucrări efectuate de cîteva societăți capitaliste pentru nevoile lor imediate, nu exista o activitate sistematică de cercetări geologice. Acordînd cea mai mare importanță determinării de noi rezerve, Partidul și Guvernul au luat măsuri de a organiza activitatea geologică. A fost creat Comitetul Geologic cu puternice unități de cercetare și explorare a subsolului țării. De asemenea, s-a dezvoltat activitatea geologică la departamentele extractive. Folosind ultimele cuceriri ale științei sovietice în prospectarea și explorarea subsolului, s-au introdus metode moderne de investigație, îndeosebi metodele geofizice. In cei 15 ani de la eliberare, geologii noștri, luptînd cu elan pentru creșterea bazei de materii prime necesare construirii socialismului, au descoperit și au pus în evidență numeroase zăcăminte de minerale utile. Zăcămintele de huilă (Uricani, Bărbăteni), ligniți (Rovinari, Dunăre-Motru ș.a.), precum și creșterea substanțială a rezervelor la exploatările existente sînt rodul muncii geologilor și constituie o bază pentru creșterea producției de cărbune.

S-au obținut rezultate importante în descoperirea zăcămintelor de minereuri feroase și neferoase. Au crescut simțitor rezervele de minereuri de fier la Ghelar și Teliuc, au fost puse în evidență alte zăcăminte. Pe lîngă creșterea substanțială a rezervelor la zăcămintele de minereuri neferoase cunoscute, au fost descoperite zăcăminte importante la Leșul Ursului, Deva, în Banat, în Maramureș etc.

Creșterea rezervelor de substanțe minerale utile poate fi exemplificată la cărbune, unde rezervele în perioada 1951—1958 au crescut de peste 6 ori.

Creșterea importantă a rezervelor de substanțe minerale utile a permis dezvoltarea minelor existente și construirea de mine noi.

S-au redeschis minele de cărbuni Vulcan, Lonea I-II, Ponor, Leorda, Vermești, închise pe timpul capitaliștilor. S-au dezvoltat minele existente și s-au deschis mine noi la Uricani, Tămașa, Roșioara, Berevoiești, Șotînga etc., în total 20 mine de cărbuni.

Pe baza rezervelor puse în evidență în ultimii ani, pentru prima oară în țara noastră s-au construit și s-au pus în exploatare două cariere de cărbuni: Rovinari și Vărghiș.

Zăcăminte de minereuri neferoase cunoscute în trecut, dar considerate lipsite de însemnătate, au fost puse în valoare pe baza rezervelor determinate, construindu-se mine, azi în plină dezvoltare, la Baia-Borșa, Deva, Ruschița și altele.

O activitate deosebită a fost desfășurată pentru sistematizarea și raționalizarea minelor. S-au întocmit planuri de sistematizare pentru fiecare mină și bazin minier. Minele vechi, exploatate de capitaliști haotic, la întîmplare, se dezvoltă astăzi armonios pe bază de proiecte și sistematizare avînd stabilite perspectivele și căile de atingere a lor.

Au fost depuse eforturi susținute pentru modernizarea minelor, pentru introducerea celor mai noi metode de muncă. La exploatările de lignit s-a introdus și exploatarea cu fronturi lungi mecanizate, metodă necunoscută înainte. Această metodă a fost extinsă și în Valea Jiului în toate locurile unde condițiile de zăcămînt permiteau.

La exploatările de minereuri metodele de exploatare cu înmagazinare, metode cu fișii diagonale sau cu felii orizontale și surpare, au început să înlocuiască metodele de exploatare în fișii orizontale cu rambleiere, cu productivitate redusă a muncii folosite în trecut.

Schimbarea metodelor de exploatare a fost posibilă și datorită faptului că s-au introdus mașini și mecanisme, care au permis mecanizarea proceselor de producție cu un volum mare de muncă. Un rol deosebit în această privință l-a avut industria construcțiilor de mașini. Datorită grijii partidului și guvernului, industria construcțiilor de mașini s-a dezvoltat, ajungînd să fie astăzi în măsură să fabrice toate tipurile de mașini necesare mecanizării în minerit. Ca urmare, mecanizarea în minerit a avut o dezvoltare continuă. Astfel, nivelul de mecanizare al principalelor operații în minele de cărbuni, atins în anul 1958 în comparație cu anul 1950, se reflectă în următoarele cifre: tăierea în abataj de la 78% a crescut la 88,4%, perforarea la înaintări în cărbune și steril — de la 49% la 82%, transportul în abataje — de la 54,9 la 71,4%, transportul în subteran — de la 73,5% la 89,6%. Progrese deosebite în mecanizarea muncii au fost obținute și la minele de minereuri.

Introducerea mecanismelor, îmbunătățirea metodelor de exploatare au cerut ridicarea nivelului tehnic și profesional al lucrătorilor din mine. O vastă rețea de școli profesionale de toate gradele, precum și Institutul de mine Gheorghe Gheorghiu-Dej din Petroșani asigură aceasta.

Viața minerilor din patria noastră nu se poate compara cu aceea din trecut. In anul 1944 tovarășul Gheorghe Gheorghiu-Dej arăta minerilor că Valea Jiului din vale a „plîngerii" va trebui să fie făcută o vale a bucuriei. Astăzi, toate regiunile miniere sînt văi ale bucuriei. La consfătuirea pe țară a muncitorilor mineri din anul 1952 tovarășul Gheorghe Gheorghiu-Dej spunea: *„Măsurile ce vor fi luate de partid și guvern trebuie să pună pe mineri în primele rînduri ale muncitorilor din țara noastră, ca regim de salarizare, nivel de trai și cultural"*.

Prin îmbunătățirea succesivă a regimului de salarizare din iulie 1952, iulie 1955 și prin introducerea în anul 1957 a sistemului îmbunătățit de salarizare, astăzi salariile tarifare precum și cîștigul mediu al muncitorilor mineri se situează în fruntea tuturor ramurilor economiei. Salariul tarifar al unui miner a fost ridicat la 60 lei pe post, cîștigul mediu al unui muncitor în subteran la 1 250 lei. Cîștigurile ridicate precum și avantajele create cu privire la chirii, luminat etc. fac ca meseria de miner să fie astăzi cea mai bine retribuită.

Grija deosebită a partidului și guvernului față de mineri s-a manifestat și printr-o acțiune largă de construcții de locuințe. Așa, de exemplu, pentru industria carboniferă în anii 1951—1958 s-au cheltuit circa 740 milioane lei pentru investiții social-culturale, realizîndu-se peste 6 600 apartamente, cămine muncitorești cu peste 15 000 locuri, case de odihnă, cluburi muncitorești, cinematografe, cantine, restaurante.

Pe harta patriei noastre au apărut orașe noi în care locuiesc minerii: Uricani, Filipeștii de Pădure, Rovinari, Baia Borșa, Capnic; au fost dezvoltate cartierele muncitorești la Petroșani, Lupeni, Vulcan, Lonea, Baia Sprie, Teliuc, Cîmpulung și altele.

S-au îmbunătățit simțitor condițiile de muncă în subteran. Astfel, pentru măsuri de tehnica securității și protecția muncii în anii 1951—1958 s-au cheltuit la minele de cărbuni fonduri de circa 200 milioane lei.

Prin grija partidului și guvernului, întreaga clasă muncitoare din R.P.R. cinstește odată pe an, în prima duminică după 6 august, munca minerilor. Pe pieptul a peste 3 000 de mineri strălucesc ordine și medalii ale R.P.R. Mulți mineri sînt deputați în Marea Adunare Națională.

Minerii patriei noastre prețuiesc mai presus de orice grija pe care le-o poartă partidul și guvernul. Ei răspund printr-o muncă susținută și entuziastă pentru a da construirii socialismului mai mult cărbune și minereu.

Nenumărate au fost acțiunile inițiate de mineri, îndreptate spre creșterea producției și productivității muncii. Este suficient să amintim acțiunea frontaliștilor de la Lupeni, lansată sub lozinca „ziua și fîșia", cea a minerilor de la Petrila: „nici o brigadă sub plan" sau acțiunea inițiată de minerii de la Aninoasa: „fiecare membru al brigăzii, pe fiecare schimb, la fiecare loc de muncă, o tonă peste plan". Minerii sînt convinși că numai prin creșterea producției și productivității muncii se poate obține ridicarea continuă a nivelului de trai.

Perspective impunătoare se deschid industriei miniere din țara noastră: ea va trebui să asigure cu cărbuni și minereuri industria socialistă în plină dezvoltare.

Pentru asigurarea dezvoltării siderurgiei se vor construi și dezvolta minele cu cărbuni cocsificabili și cu cărbuni, care prin mijloacele moderne, pot fi utilizați pentru fabricarea cocsului.

Avînd în vedere rezervele mari de cărbuni inferiori (ligniți), producția acestora va crește substanțial, pentru a asigura termocentralele cu combustibilul necesar.

Va crește simțitor producția de minereuri feroase. Vor trebui puse în exploatare acele zăcăminte care, deși au un conținut mai scăzut de minereu, pot să fie exploatate în condiții favorabile și la un preț de cost scăzut.

Perspective favorabile se deschid producției de minereuri neferoase. Vor trebui simțitor mărite capacitățile de producție la minele existente și să se deschidă mine noi la zăcămintele puse în evidență.

Trebuie dată cu tot mai mare hotărîre bătălia pentru creșterea productivității muncii și reducerea prețului de cost. In prezent, sînt create toate condițiile ca în acest domeniu să se obțină rezultate deosebite. Aceasta depinde și de modul în care tehnicienii și inginerii mineri vor reuși să ajute entuziasmul și elanul în muncă al minerilor.

Răspunzînd chemării partidului și guvernului, inginerii și tehnicienii mineri trebuie să fie în fruntea luptei pentru introducerea tehnicii noi, să găsească și să introducă metode mai perfecționate de muncă, care să ducă la îmbunătățirea tuturor indicilor calitativi și să ușureze la maximum munca minerilor.

Devotamentul și entuziasmul cu care muncitorii, tehnicienii și inginerii mineri luptă pentru traducerea în viață a hotărîrilor partidului și guvernului sînt o dovadă că sarcinile mari care stau în continuare în fața industriei miniere vor fi realizate și depășite.

# Dezvoltarea sectorului minelor neferoase și auro-argentifere în perioada de după eliberare

Ing. T. Anghelache
*Adjunct al ministrului*
*Șeful Departamentului Minelor Neferoase*

*S-a scurs un deceniu și jumătate de la memorabila dată de 23 August 1944, timp în care, an de an, poporul nostru sărbătorește cu deosebită însuflețire cel mai fericit eveniment din istoria lui, acela al eliberării sale de către eroica armată sovietică de sub jugul fascismului.*

*Sub înțeleapta conducere a partidului clasei muncitoare și a guvernului democrat-popular, țara noastră a cunoscut, în scurtul timp care a trecut, o dezvoltare social-economică deosebită, dezvoltare posibilă numai acolo unde puterea este în mîinile sigure și harnice ale celor ce muncesc.*

*Folosind cu pricepere ajutorul multilateral și dezinteresat, acordat de Uniunea Sovietică, urmînd calea trasată de partid și guvern cu privire la refacerea și dezvoltarea economiei noastre naționale, oamenii muncii din industria minieră au reușit să schimbe fața minelor noastre în mod radical, smulgîndu-le din înapoierea în care le țineau capitaliștii romîni și străini, care au practicat o exploatare de jaf a bogățiilor subsolului țării.*

*Ei sînt mîndri de succesele obținute în cei 15 ani de la eliberare, cu atît mai mult cu cît moștenirea lăsată în acest sector a fost grea. Minele neferoase și auro-argentifere ce se găseau în producție la acea dată, aveau o bază materială redusă, erau deschise nesistematic și lipsite aproape complet de mecanizare, oferind condiții grele de muncă, minerii fiind supuși unor eforturi fizice extenuante.*

*Ca efect al exploatării prădalnice, aplicate de foștii patroni sau societăți, zăcămintele în exploatare erau secătuite și păreau lipsite de perspectivă.*

*După actul naționalizării principalelor mijloace de producție, partidul și guvernul nostru, aplicînd în mod consecvent principiul leninist de industrializare sacialistă a țării, au acordat un sprijin permanent material și financiar sectorului minier, atît pentru lărgirea bazei de materii prime, cît și pentru dezvoltarea producției. Din totalul fondurilor de investiții, alocate sectorului neferos și aurifer, aproape 25% au fost dirijate pentru lucrări de prospecțiuni, explorări și deschideri de mine noi, în bazine cunoscute, în afară de fonduri acordate Comitetului Geologic pentru cercetări în regiuni noi.*

*Efortul susținut pentru majorarea rezervelor de minereu în zone cunoscute și identificarea de noi zăcăminte în alte zone au dat rezultate pozitive. Astfel, la minereurile auro-argentifere la sfîrșitul acestui an rezervele vor deveni cu 1,7 ori mai mari decît în anul 1951, iar creșterea lor în perioada 1951—1959 este de 1,4 ori mai mare decît totalul rezervelor din anul 1951. Ies în evidență creșteri importante de rezerve la I.M. Săsar, I. M. Barza, I. M. Baia de Arieș și altele. La aceeași categorie de rezerve, creșteri și mai substanțiale s-au obținut la minereurile de metale neferoase, la care, față de situația avută la începutul primului cincinal, rezervele s-au mărit de circa nouă ori.*

*Demn de relevat este creșterea potențialului de producție la minele Barza, Baia de Arieș, Săsar, Baia Sprie, Capnic și altele, mai ales în ultimii ani, ca și deschiderea și punerea în exploatare a unor unități miniere noi ca de exemplu Bălan, Deva, Burloaia, Toroioaga etc. în conformitate cu directivele celui de al II-lea Congres al P.M.R.*

*Ca urmare a dezvoltării minelor vechi și crearea de unități noi, producția de minereuri auro-argentifere și neferoase a crescut an de an.*

*Rezultatele obținute pînă în prezent sînt de natură să pună într-o nouă lumină întreg sectorul neferos și auro-argentifer, creîndu-se premizele necesare unei dezvoltări și mai accelerate a producției în cadrul planului de perspectivă.*

*Un rol de seamă în creșterea producției de minereuri l-au avut și progresele realizate la o serie de operațiuni din cadrul procesului de producție în subteran și suprafață. Astfel, este suficient să reamintim cîteva exemple: pînă în anul 1944 perforarea mecanică s-a aplicat sporadic pe cînd azi se face în pro-*

porție de 100%; s-a introdus și s-a generalizat utilizarea suporților pneumatici la perforare, ceea ce ușurează munca minerului și contribuie la creșterea vitezei de perforare; s-a extins utilizarea sfredelelor armate cu aliaje dure etc. În urma acestor măsuri ca și a altora de ordin tehnico-organizatoric, vitezele de înaintare la lucrările miniere au crescut de trei ori în medie față de cele realizate în anul 1944.

Transportul subteran pe principalele artere a fost mecanizat în proporție de 95%, prin tracțiune cu locomotive electrice cu troleu și cu locomotive cu combustie internă. Operațiunile de încărcarea materialului în vagonete au fost și ele îmbunătățite, crescînd numărul mașinilor de încărcat în funcțiune, mai ales la minele neferoase, ca și încărcarea prin cădere liberă la minele unde se aplică metoda abatajelor cu minereu remanent (I. M. Săsar) sau cu rostogoale colectoare de minereu (I. M. Barza). S-a căutat pe cît posibil extinderea metodelor de exploatare la care se poate aplica transportul minereului prin greutate proprie, ceea ce atrage după sine importante economii și o productivitate mărită.

Faptul că la operațiile de bază în subteran s-au obținut rezultate însemnate în domeniul mecanizării, reiese și din creșterea capacităților instalate pentru producerea energiei pneumatice, cît și din folosirea pe scară tot mai largă a energiei electrice. Astfel, numai la minele auro-argentifere din cadrul Trustului Aurului Brad, debitul aspirat al compresoarelor instalate pînă în acest an inclusiv este de 3,9 ori mai mare decît cel existent în anul 1944, iar consumul specific de energie electrică pe tona de minereu produs, față de același an, a crescut cu 60%. Ca efect al mecanizării munca minerilor a fost considerabil ușurată.

Concomitent cu mărirea volumului de minereu extras s-au amplificat și instalațiile de prelucrare, realizîndu-se în același timp îmbunătățiri esențiale de ordin tehnologic. Numai la I. M. Barza, capacitățile de prelucrare au crescut între anii 1955—1959 cu 100%, față de anul 1944, iar capacitățile de prelucrare pe total sector auro-argentifer au crescut aproape de trei ori. O situație asemănătoare găsim și la minele de minereuri neferoase.

În ceea ce privește randamentele de extracție realizate, acestea se situează cu 10—15% peste cele realizate la începutul primului cincinal, intervenind importante îmbunătățiri în fluxul tehnologic. Dintre aceste realizări demn de menționat este trecerea unei capacități însemnate de prelucrare (circa 50%) a minereurilor aurifere de la I. M. Barza de la ștampare la metoda de prelucrare prin flotație, ceea ce are ca efect creșterea randamentului de extracție în metal cu circa 18%, deci obținerea unei cantități de metal în plus din același volum de minereu. S-a stabilit posibilitatea cianurării concentratelor de flotație la I. M. Săsar, ceea ce va ieftini sensibil costul prelucrării metalurgice a concentratelor. Sînt în curs de execuție încercări similare pentru concentratele de flotație de la I. M. Barza. La Intreprinderea Minieră Baia de Arieș se află în construcție o instalație de cianurare. Prin aceasta se va recupera față de metoda actuală o cantitate importantă de metal prin creșterea randamentului total de extracție.

Importante sînt și realizările obținute în domeniul preparării minereurilor neferoase, atît în fază industrială cît și în fază de cercetări. Astfel, s-au modernizat o bună parte din utilajele folosite în instalațiile de flotație și s-au adus îmbunătățiri în domeniul regimului de reactivi. Au apărut primele rezultate în privința automatizării controlului procesului tehnologic în instalațiile de preparare. S-au cercetat posibilitățile de preparare în medii dense a minereurilor de la Capnic și Rușchița, la care încercările au arătat o extracție în steril de 30—40%. S-a pus la punct metoda de preparare a minereurilor de la Burloaia care se caracterizează prin aplicarea unei scheme de măcinare și clasare multi-stadială.

Introducerea tehnicii noi în prepararea minereurilor neferoase și auro-argentifere a constituit o preocupare de seamă și pentru lucrătorii Institutului de Cercetări și Proiectări Miniere (ICEPROM). La acest institut s-au efectuat o serie de cercetări în faza de laborator, pilot sau semiindustrială, obținîndu-se rezultate remarcabile. Astfel, au fost determinate: fluxul tehnologic pentru prepararea minereurilor complexe de la Muncelul Mic, care necesită pentru procesul de flotare o desfacere avansată a grăunților; îngroșarea tulburelii din instalațiile de flotație; s-a pus la punct metoda flotației colective urmată de flotația diferențială a speciilor minerale după desorbția colectorilor; folosirea de reactivi noi, precum și multe alte lucrări care prezintă importanță pentru o prelucrare cît mai rațională și economică a produselor miniere.

Sectorul de proiectări al Institutului a folosit rezultatele obținute de cercetători, aplicînd indicațiile tehnologice respective la proiectarea instalațiilor industriale, dintre care citățm instalațiile de preparare a minereurilor de la Muncelul Mic, Leșul Ursului, Burloaia și altele.

S-ar putea înșira încă numeroase exemple grăitoare din realizările de seamă obținute, ca rezultat al mobilizării maselor de muncitori, ingineri și tehnicieni pentru realizarea sarcinilor de plan și a traducerii în practică a propunerilor de inovații și raționalizări venite din rîndul acestora.

În scopul satisfacerii necesităților mereu în creștere de energie electrică, determinată în principal de mărirea volumului de minereu extras

și prelucrat ca și de mărirea gradului de mecanizare în subteran și la suprafață, în anii puterii populare au fost construite uzine electrice noi, afectate unităților miniere, ca de exemplu, cea de la Baia Mare (18 000 kW), Baia Borșa (3 000 kW) și altele.

Unitățile miniere din cadrul sectorului auro-argentifer ca și exploatările Ruschița, Boița-Hațeg și altele, au fost racordate la sistemul energetic republican. O lucrare energetică deosebit de importantă, realizată recent, este racordarea sistemului energetic Baia Mare la sistemul republican, conform planului de electrificare. Acest racord deschide o perspectivă deosebită dezvoltării industriei din bazinul minier Baia Mare, cel mai important centru de producție în domeniul metalelor neferoase.

Sub regimurile exploatatoare burghezo-moșierești, oamenilor muncii li s-au rezervat numai suferințe, mizerie și condiții de muncă inumane. După eliberarea patriei noastre ei se bucură de o atenție deosebită, ca urmare a grijii permanente, arătată de partid și guvern cu privire la ocrotirea sănătății și crearea unor condiții din ce în ce mai bune de muncă și de viață.

Ca și în alte sectoare ale economiei naționale, la minele de minereuri neferoase și auro-argentifere au avut loc în anii de după eliberare importante realizări de ordin social, cultural și numeroase acțiuni care au condus la îmbunătățirea continuă a condițiilor de muncă a minerilor.

De unde, pînă la naționalizare, perforarea umedă a fost inexistentă, silicoza fiind un flagel al minerilor, după naționalizare acest procedeu a fost extins, azi fiind aplicat într-o proporție de 95% din locurile de muncă la minele neferoase. Sînt mine care aplică exclusiv acest procedeu, ca de exemplu: Săsar, Roșia Montantă și altele. S-a acordat și se acordă muncitorilor echipamentul de protecție necesar, după specificul locurilor de muncă. S-au înființat numeroase puncte sanitare, atît în subteran cît și la suprafața minelor. Aerajul minelor și al instalațiilor de suprafață a fost continuu îmbunătățit, trecîndu-se în numeroase mine la mecanizarea lui pe baza unor studii științifice, elaborate de institutele de specialitate.

În anii regimului nostru, s-au investit la aceste mine zeci de milioane de lei pe linia protecției muncii, cît nu s-a cheltuit în toți anii de existență a regimului trecut, în aceste scopuri.

Grija față de om s-a reflectat în mod deosebit prin creșterea nivelului de trai al muncitorilor mineri. S-au alocat sume importante pentru construcții de locuințe, apartamente și cămine pentru muncitori. Numai la minele din regiunea Baia Mare s-au construit peste 1 000 de apartamente și cămine cu peste 1 200 locuri.

Acțiuni similare s-au desfășurat și la alte mine din sector. De asemenea, s-au construit dispensare, sanatorii de noapte, creșe, cluburi, precum și terenuri de sport.

Important de subliniat este creșterea cu circa 180% a cîștigurilor muncitorilor mineri față de anul 1950, cîștiguri care continuă să crească. Astfel, Hotărîrea Comitetului Central al P.M.R. din 13—14 iulie a.c., aplicînd directivele celui de al II-lea Congres al Partidului, prevede noi măsuri pentru sporirea salariilor muncitorilor, în medie cu 10%. Se prevede de asemenea sporirea salariilor cu 20% la maiștri, precum și a inginerilor, tehnicienilor și a personalului administrativ, în medie cu 8%.

★

Realizările deosebite sub toate aspectele, obținute de muncitorii mineri din acest sector ca și de oamenii muncii din alte sectoare ale economiei, sînt o mărturie vie a dragostei lor față de partid și guvern.

Conștienți de faptul că pentru creșterea nivelului de trai, au o importanță deosebită creșterea continuă a productivității muncii, reducerea prețului de cost și îmbunătățirea calității produselor, oamenii muncii sînt hotărîți ca sub conducerea organizațiilor de partid să dezvolte tot mai mult succesele dobîndite și să meargă neabătuți pe calea arătată de partid pentru crearea unei vieți noi și îmbelșugate: calea construirii socialismului în patria noastră.

# Dezvoltarea extracției de lignit în perioada de după eliberare

Ing. **Ion Bogdan**

Director adjunct al Direcției Minelor de Cărbuni din M.I.G.

*În dezvoltarea economiei naționale, industria carboniferă are un rol deosebit de important. În vederea creșterii producției de cărbune, partidul și guvernul au ajutat în repetate rînduri această ramură și i-au pus la dispoziție importante fonduri de investiții, atît pentru extinderea minelor din bazinele existente, cît și pentru cercetarea și deschiderea de bazine noi.*

*În cadrul ramurii, sectorul lignit — producător de cărbuni energetici pentru termocentrale, transportul feroviar și consumul casnic — capătă, pe zi ce trece, o importanță tot mai mare.*

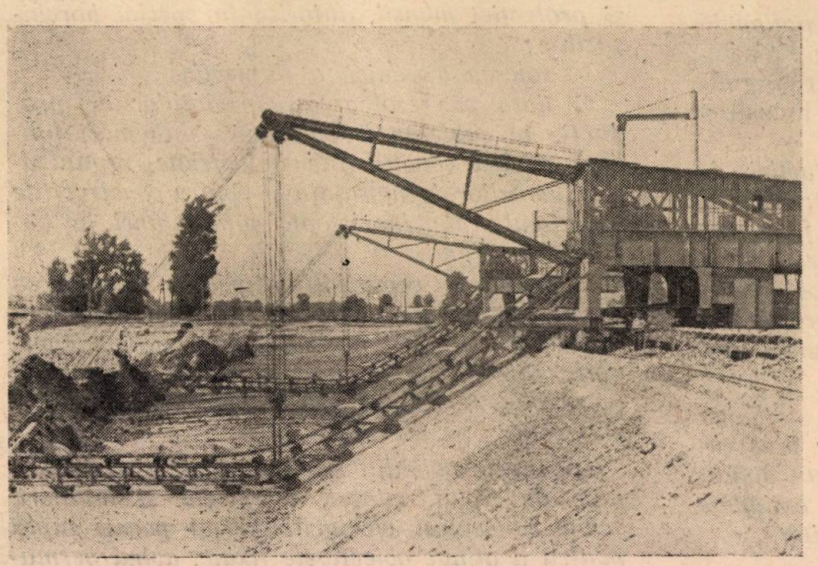
*Dezvoltarea acestui sector nu a fost posibilă decît după eliberarea țării noastre urmată de cucerirea puterii politice și naționalizarea principalelor mijloace de producție. Astfel, forțele și inițiativa creatoare a oamenilor muncii din centrele carbonifere au fost descătușate și ei au pornit cu avînt la lupta pentru reconstrucția și dezvoltarea minelor de cărbuni.*

*Această sarcină nu a fost însă ușoară. Extracția de lignit, în timpul capitaliștilor, a avut un caracter de conjunctură, minele de lignit fiind deschise și închise după nevoile de moment, fără nici o linie de orientare în perspectivă. Capitaliștii deschideau numai mine cu capacitate de producție redusă, cu exploatare sezonieră, sau numai guri de mine ce exploatau stratele din afloriment, fără nici o noțiune de tehnică minieră.*

*Mijloacele de exploatare erau înapoiate: piconul, lopata și cel mult vagonetul; operațiile grele de tăiere, încărcare și transport se făceau manual. Ca instalații de suprafață erau de regulă triajele simple și rudimentare și rampe de lemn pentru încărcare, dotațiile social-culturale nu intrau în preocuparea capitaliștilor. În aceste condiții, ei extrăgeau lignitul atîta timp cît aveau profitul maxim și apoi abandonau gurile de mină.*

*În majoritatea bazinelor de lignit au existat lucrări de extracție încă din secolul al 19-lea; astfel, din anul 1839 s-a extras lignit în bazinul Căpeni, din anul 1874 — în bazinul Derna-Tătăruș, din anul 1880 — în bazinul Doicești, din anul 1882 — în bazinul Ojasca, din anul 1900 — în bazinul Borod-Cornițel etc.*

*Între cele două războaie mondiale s-au deschis exploatările Sărmășag, Schitul Goleşti și Filipeşti. Minele citate au avut un caracter de oarecare continuitate și stabilitate; guri de mină s-au deschis însă în mai multe locuri, unde, în goana după profit, capitaliștii sau micii patroni sperau într-o îmbogățire rapidă pe seama exploatării prădalnice a stratelor și oamenilor. Statul capitalist, cu toată așa-zisa „lege a minelor", care își afirma ca scop o bună valorificare a zăcămintelor miniere, nu a întreprins nimic în vederea unei reglementări, fie măcar pentru strîn-*



Elinde excavatoare lucrînd la descopertarea lignitului în cariera Rovinari

*gerea de documentații geologice și pentru protejarea zăcămintelor de jaful exploatării la întîmplare.*

*În această perioadă, pînă la preluarea minelor de către puterea populară, dotația minelor cu mijloace de producție, atît în subteran cît și la suprafață, era aproape inexistentă:*

*— surse de energie electrică erau numai în bazinele Schitu-Goleşti și Filipeşti, de la rețeaua regională, și la minele Sărmășag, Derna și Căpeni, din grupuri electrogene proprii, dar acestea erau de tipuri vechi, uzate la maximum;*

*— căi ferate erau numai la minele Sărmășag, Schitu-Goleşti și Filipeşti;*

*— instalații industriale de suprafață, în afară de triaje și rampe de încărcare rudimentare, nu existau;*

*— documentații geologice, hidrogeologice, precum și ridicări topografice au lipsit aproape în întregime.*

*Această situație a fost creată și de preferința capitaliștilor de a exploata combustibili superiori, petrolul și gazele naturale, care produceau profituri mai mari cu investiții, raportate la unitatea convențională de combustibili, reduse.*

*Realitatea de atunci a fost clar sintetizată de tov.* Gh. Gheorghiu-Dej, *cînd spune:* „capitaliștilor nu le pasă de interesele țării, de viitorul ei. Proprietarii minelor nu erau mînați decît de goana după profit. Datorită acestei exploatări prădalnice, milioane de tone de cărbune au fost lăsate pradă incendiilor, strate bogate au rămas neexploatate"*).

*După naționalizare, urmările nefaste ale exploatării capitaliste trebuiau curmate grabnic. Oamenii muncii din aceste bazine au înțeles chemările partidului și au pornit cu entuziasm la îndeplinirea lor.*

*În raportul prezentat la Conferința națională a P.C.R. din anul 1945, tov.* Gh. Gheorghiu-Dej *a arătat că* „dezvoltarea industriei grele este indisolubil legată de dezvoltarea industriei carbonifere".

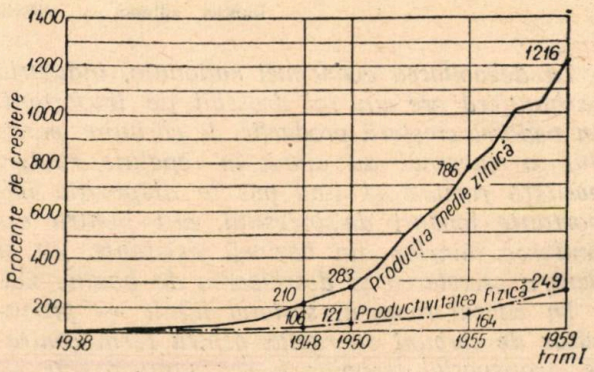
*Pe această linie dezvoltarea extracției de lignit era impusă de planul de electrificare, de volumul sporit al transporturilor feroviare, de valorificarea huilei pentru a da cocsul — „pîinea" siderurgiei—, compensînd scoaterea ei din balanța cărbunilor energetici, precum și de nevoile crescînde de combustibil pentru uzul casnic.*

*Problemele extracției de lignit ce trebuiau rezolvate erau numeroase; unele erau bine cunoscute, altele abia se conturau sau au apărut pe parcurs, o dată cu lucrările de extindere și dezvoltare sistematică a exploatărilor.*

*) Gh. Gheorghiu-Dej: Articole și cuvîntări, Ed. IV, 1955, p. 469.

*Zăcămintele de lignit sînt formațiuni mai noi, de vîrstă pliocenă, cu condiții geologice și hidrologice speciale. În general, stratele au grosimi de 1—3 m, în unele bazine ele ating uneori grosimi pînă la 20 m.*

*Stratele de lignit au între ele, în culcuș și coperiș, roci neconsolidate, marne argiloase, argile moi și friabile ce se umflă, de asemenea bancuri de nisipuri acvifere sub nivelul hidrostatic, care produc dese erupții de borchișuri. Aceste condiții impun probleme grele de rezolvat în exploatare, în special:*




Graficul dezvoltării producției și creșterii productivității muncii în sectorul lignit.

*— problema capitală a dirijării presiunilor coperișului cu precizarea metodei de susținere a lucrărilor, condiție esențială în extinderea metodei de exploatare prin abataje frontale, de mare productivitate, cu mecanizare complexă;*

*— trecerea lucrărilor miniere prin formațiile de borchișuri și a secării panourilor cu metode speciale: congelare, silicatizare, truse tăietoare, lucrări de drenare etc;*

*— probleme speciale de tehnica securității și protecției muncii, datorită în special borchișurilor;*

*— tăierea mecanică a lignitului.*

*O dată cu rezolvarea capacităților de producție în subteran trebuiau investite mari fonduri pentru construcțiile industriale, organizarea lucrărilor de suprafață și pentru construcțiile social-culturale, inexistente pînă atunci în bazinele de lignit.*

*Dezvoltarea capacităților pentru executarea sarcinilor de producție în vederea acoperirii nevoilor economiei naționale de cărbune energetic, în continuă creștere, nu putea aștepa pînă la rezolvarea acestor probleme; ele urmau a fi soluționate pe parcurs.*

*În aceste condiții, oamenii muncii din bazinele de lignit, mineri, tehnicieni și ingineri, și-au concentrat eforturile și au pornit lupta pentru a atinge obiectivele fixate, avînd permanent ajutorul organizațiilor de partid și sindicale.*

*Eforturile lor au fost dirijate, în special, în următoarele direcții:*

*— continuarea exploatării din aproape în aproape în bazinele deschise și deschiderea de mine noi;*

*— începerea și amplificarea de lucrări geologice și lucrări topografice care să contureze baza materială, să ducă la precizarea rezervelor de lignit și la promovarea lor în categorii superioare;*

*— studierea condițiilor specifice de exploatare în lignit, unde unele probleme s-au conturat în mers, în vederea precizării metodelor de extracție și mecanizare corespunzătoare, pe care să se bazeze dezvoltarea producției, prin reconstrucția minelor existente și construcția de mine noi, cu capacități optime din punct de vedere tehnic și economic;*

*— executarea unui program vast de lucrări industriale la suprafața minelor, care să asigure un flux tehnologic continuu din subteran pînă la încărcarea în vagoane la suprafață. În această acțiune s-a mers pe linia construirii de incinte centrale, care să concentreze producția de la mai multe mine;*

*— rezolvarea problemei cadrelor de mineri, tehnicieni și ingineri, creșterea vertiginoasă a acestui sector impunînd atragerea, calificarea și fixarea de noi cadre; în acest scop, pe lîngă rețeaua necesară de școli, se impune construirea de urgență a așezămintelor social-culturale, acțiune care se încadra firesc în obiectivele măreție ale partidului și guvernului de a crea o viață nouă în bazinele carbonifere, eliberate de crunta exploatare capitalistă.*

*Sarcinile au fost mari. Oamenii muncii din aceste bazine au răspuns cu entuziasm chemărilor partidului și guvernului. Acum, la aniversarea zilei lor — „Ziua Minerului" și în întîmpinarea zilei de „23 August", cînd vor sărbători al 15-lea an de la istoricul eveniment al eliberării patriei noastre, minerii, tehnicienii, inginerii și funcționarii din minele de lignit pot raporta cu mîndrie succesele lor.*

*Producția de lignit a crescut de peste 12 ori față de nivelul din anul 1938. Față de anul 1948 — anul naționalizării—, producția a crescut de peste 6 ori. O dată cu creșterea producției, productivitatea muncii pe exploatare a crescut de 2,5 ori.*

*O realizare însemnată a fost începerea extracției de lignit prin cariere în bazinul aflat în lunca Jiului, la Rovinari, unde stratul de lignit se găsește la 6—20 m adîncime. Dezvelirea și apoi extracția de lignit se fac cu utilaje grele de excavat: elinde, dragline pășitoare și excavatoare cu transportul pe benzi. Problemele grele, ca sortarea lignitului și în special drenarea apelor din terasă și scăderea presiunii pînzei de apă arteziană din culcuș, au fost atacate și rezolvate pe parcurs, fapt ce va permite creșterea producției din cariere de patru ori în viitorii 3—4 ani.*

*Fondurile pentru lucrările de investiții, consumate pentru atingerea capacităților actuale de producție în subteran, au crescut mereu, ajungînd ca în anul 1956 ele să fie de 2,9 ori mai mari față de primul an al cincinalului I, de la care dată s-au făcut investiții pentru modernizarea minelor și dezvoltarea capacităților la nivelul nevoilor de consum.*

*Fondurile consumate pentru utilaje au crescut pe măsura modernizării și mecanizării minelor de 3,1 ori în anul 1958, față de anul 1951.*

*Pentru lucrări social-culturale: locuințe, cămine, cinematografe și cluburi, s-au consumat între anii 1951—1958 fonduri echivalente cu costul a circa 4 000 de apartamente.*

*Prin aceasta s-au creat condiții tot mai bune de viață în bazinele de lignit. Grija partidului și guvernului de a se duce consecvent lupta pentru ridicarea continuă a nivelului de trai material și cultural s-a manifestat din plin la minele de cărbuni. Prin îmbunătățirile de salarizare, pe baza sistemelor premiale de cointeresare materială și prin creșterea de productivitate, cîștigul mediu al muncitorilor din industria cărbunelui a crescut de la an la an; cîștigul realizat azi este de 2,5 ori mai mare decît în anul 1950. Majoritatea minerilor de la minele de lignit își îndeplinesc planul lor de producție și obțin cîștiguri variind între 1 500 și 2 500 lei.*

*Ca urmare a creșterii productivității muncii și a producției, concomitent cu îmbunătățirile tehnice și organizatorice, în anul 1959 s-a realizat o reducere apreciabilă a prețului de cost.*

*Realizările arătate mai sus sînt mult mai însemnate dacă ținem seama de condițiile cu totul precare cu care a pornit acest sector. Succesul cel mai important însă este că în această perioadă s-au creat baza materială și premisele trecerii la o dezvoltare masivă a producției în cadrul planului de perspectivă.*

*În scopul atingerii acestui obiectiv sînt în curs studii și proiecte de sistematizare în continuare a minelor de lignit, pentru concentrarea capacităților de producție, prin mine cu capacități optime, dotate cu tehnică nouă, punîndu-se accentul pe eficiența economică.*

*Realizarea concentrării producției, concomitent cu crearea capacității optime pe fiecare mină, necesită rezolvarea a două probleme vitale:*

*a) Problema dirijării presiunii coperișului prin introducerea și generalizarea unui sistem corespunzător de susținere în abatajele cu front lung.*

*Sistemul practicat în general pînă acum, cu susținerea în lemn, a frînat mecanizarea tăierii și mecanizarea complexă în abataje.*

*Prin străduința minerilor, tehnicienilor și inginerilor noștri, care au venit cu propuneri de inovații, problema tăierii și încărcării mecanizate în abataje este aproape rezolvată. Combina la care s-a ajuns cu rezultate bune în lignit este de tipul plugului tăietor, cu brațe verticale de tăiere pe întreaga grosime a stratelor în felii de 30—40 cm adîncime. Plugul circulă pe un transportor blindat, tăind în ambele sensuri, cu un dispozitiv de încărcare mecanică a lignitului în transportor, utilizînd tendința de rupere a lui după forțele de stratificație și cele de clivaj. De asemenea, încercările de tăiere și încărcare mecanică la înaintări au dus la rezultate bune.*

*Incercările de susținere metalică, cu stîlpi și grinzi în consolă, au dat de asemenea rezultate bune la minele Filipești și Sărmășag.*

*Succesul general al mecanizării complexe va depinde însă de încercările în curs care se fac cu un alt tip de susținere: cadre păsitoare și stîlpi hidraulici, cu talpă lată, cu mutarea mecanizată.*

*Succesele obținute prin rezolvarea problemei perforării, tăierii și mecanizării transportului la lignit și experiența acumulată în ultimul timp arată că și problema susținerii va fi rezolvată în scurt timp. Creșterea producției la nivelul cerut este condiționată de mecanizarea complexă în abataje cu front lung, iar ritmul rapid de deschidere, prin introducerea combinei de înaintare, care va putea realiza viteze de înaintare medii de peste 150 m pe lună.*

*b) A doua problemă tot atît de importantă este aceea a trecerii lucrărilor miniere prin formațiile de nisipuri acvifere (borchișuri) și asecarea succesivă a panourilor pentru a asigura continuitatea exploatării în stratele de sub nivelul hidrostatic, pe măsura intrării în adîncime. Succesele încercărilor executate pînă acum, de traversarea borchișurilor prin congelare, silicatizare și cu trusele tăietoare, deschid calea rezolvării acestei probleme.*

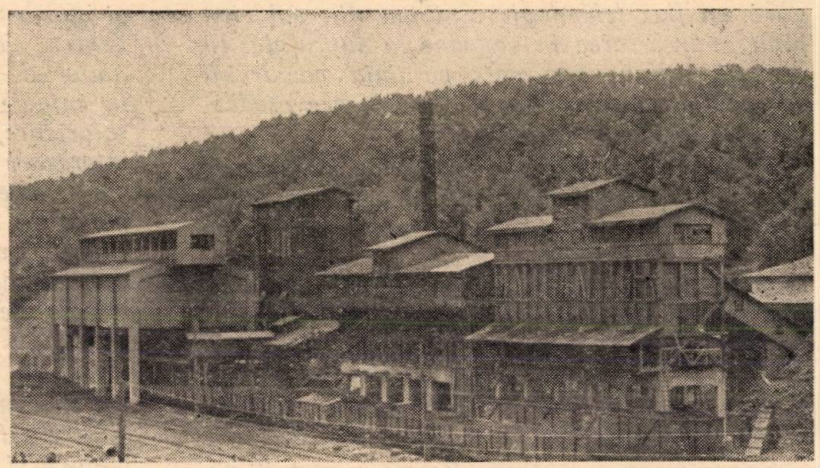
*Rezolvarea problemelor de mai sus este ajutată și prin schimbul de experiență cu țările prietene și în special cu Uniunea Sovietică.*

*Rezultatele obținute pînă acum, experiența și hărnicia oamenilor muncii din aceste bazine, precum și baza materială asigurată, vor face posibilă realizarea marilor sarcini de producție în perspectivă, creșterea productivității muncii în abataje și pe exploatare, precum și reducerea substanțială a prețului de cost.*

*Oamenii muncii din sectorul lignit, o dată cu raportarea succeselor obținute cu ocazia sărbătoririi „Zilei Minerului", își iau angajamentul în fața partidului și guvernului, în fața clasei muncitoare din țara noastră, că își vor continua lupta pentru a da patriei cărbunele necesar, de calitate mai bună și mai ieftină. Muncitorii din minele de lignit păşesc cu elan pe drumul desăvîrșirii construcției socialiste, convinși că vor avea ca și pînă în prezent sprijinul hotărîtor al partidului în munca și lupta lor.*

## Trustul minier „Muntenia"

T. M. Muntenia extrage astăzi 36% din producția totală de lignit a țării, 84% din această producție se extrage în cele două bazine importante: Filipeștii de Pădure (49,5%) și Doicești (34,5%).

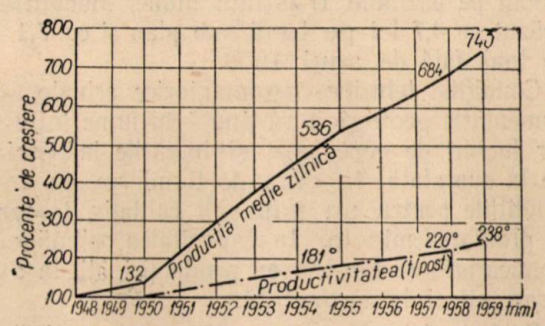


Stația tehnică de claubaj, sortare, deshidratare — Filipeștii de Pădure

Aspect al orașului muncitoresc — Filipeștii de Pădure

Nevoile mereu crescînde de combustibil ale economiei naționale au impus dezvoltarea rapidă și cu precădere a acestor bazine de lignit. Față de 1948, anul naționalizării principalelor mijloace de producție, creșterea capacității de

producție a făcut un salt important. Producția obținută pe trim. I. 1959 este de circa 1,8 ori mai mare decît în tot anul 1948.




Dinamica producției și productivității muncii

Brigada fruntașă condusă de Radu Neagu care depășește lună de lună norma cu 34% — mina Filipeștii de Pădure
*1* — Mocanu Petre; *2* — Stan Ștefănică; *3* — Radu Neagu; *4* — Sava Pintilie; *5* — Roman Gheorghe; *6* — Onose Gheorghe.

Creșterea capacității de producție de 7,4 ori, față de anul 1948, apare și mai importantă, dacă ținem seamă de condițiile precare în care se găseau minele la data naționalizării.

Ca la toate minele de lignit, în goana lor după profit capitaliștii exploatau zăcămintele nerațional, cu investiții insuficiente; exploatarea muncitorilor era cruntă; tăierea și transportul se făceau manual, nu exista nici o preocupare pentru protecția muncii, așezăminte social-culturale nu existau, iar durata de muncă atingea 10—12 ore. De asemenea, documentația geologică, cunoașterea rezervelor și a condițiilor tehnice de zăcămînt erau aproape inexistente, exploatarea făcîndu-se din aproape în aproape.

O dată cu cucerirea puterii politice și economice de către clasa muncitoare și cu trecerea la dezvoltarea planificată a economiei naționale, o viață nouă a început și pentru minele din aceste bazine. Minierii, tehnicienii și inginerii, eliberați de exploatare, au răspuns cu entuziasm chemărilor partidului și guvernului la opera de reconstrucție și de dezvoltare a industriei carbonifere și au obținut succese tot mai mari, de la an la an, în lupta lor de a da patriei cărbune cît mai mult și cît mai ieftin.

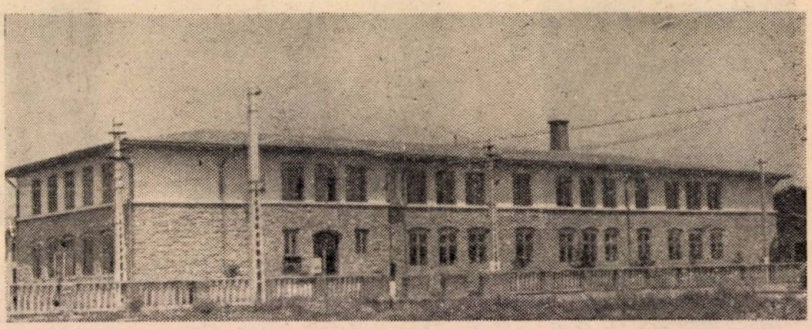
În anii puterii populare, fondurile de investiții pentru reconstrucția și dezvoltarea capacității minelor din aceste bazine au fost importante. Mijloacele fixe de producție au crescut față de anul 1950 de peste patru ori. Construcțiile social-culturale — locuințe, cămine, cluburi, cantine, cinematografe și dispensare — satisfac nevoile de azi ale acestor bazine. Orășelul muncitoresc Provița și colonia Doicești sînt mărturia grijii deosebite acordată de puterea populară oamenilor muncii din aceste mine. O preocupare deosebită a fost ușurarea și protecția muncii muncitorilor mineri, prin lucrările speciale de aeraj, iluminat, transport, alimentare cu apă și mecanizarea operațiilor grele de tăiere și transport.

Azi, la minele Filipeștii de Pădure, transportul producției — inclusiv sortarea și încărcarea în vagoane — se face complet mecanizat. Tăierea și transportul manual au dispărut de mult din aceste mine. În prezent 16% din producție se extrage la Filipești cu mașini: haveze și combine.

În paralel cu crearea de condiții tot mai bune de lucru, indicii tehnico-economici s-au îmbunătățit continuu:

— productivitatea muncii a crescut de la an la an, ajungînd ca în trim. I 1959 randamentul pe exploatare să fie de 2,38 ori mai mare decît în 1950;

— 43% din creșterea producției realizate între anii 1950 — trim. I 1959 (deci aproape ju-



Școala profesională — Filipeștii de Pădure

mătate) s-a obținut pe seama creșterii productivității muncii astfel:

| | Creșterea față de 1950 | |
|---|---|---|
| | Producție | Productivitate |
| Trustul Minier Muntenia | 560% | 238% |
| — Filipești | 730% | 320% |
| — Doicești | 330% | 170% |

Lupta cu entuziasm a minerilor pentru obținerea acestor succese a avut în frunte oameni noi ai regimului nostru, educați și sprijiniți de partid, comuniști ca tovarășii *Cismaru Ion,* de la Filipești, fruntaș din 1958 a cărui brigadă a depășit planul în medie cu 45% de la începutul acestui an; *Catinca Dumitru* de la Doicești, fruntaș din 1958, care — împreună cu brigada lui — depășește ritmic planul cu 28%; *Oană Ion,* a cărui brigadă depășește lunar planul cu 28%; *Rotărescu Diamandi,* maistru mecanic în subteran, care asigură o perfectă și continuă funcționare a mijloacelor de producție, cum și alți bravi mineri, tehnicieni și ingineri.

O dată cu creșterea productivității muncii au crescut și cîștigurile muncitorilor. Astfel, în trim. I 1959 brigada, condusă de minerul brigadier *Stan Teodor* de la Filipeștii de Pădure, a depășit planul cu 38%, dînd 642 t peste plan: cîștigul brigadierului a fost de 2 536 lei lunar față de 1 650 lei în condițiile îndeplinirii planului cu 100%. Aceasta demonstrează aplicarea consecventă a principiului stimulativ de cointeresare materială, care a stat la baza sistemului îmbunătățit de salarizare aplicat în anul 1957: la o depășire a planului de 38%, cîștigul a crescut cu 54%.

Răspunzînd grijii permanente a partidului și guvernului pentru ridicarea continuă a nivelului lor de trai, muncitorii minieri, tehnicienii și inginerii din aceste bazine carbonifere au obținut, pe lîngă succesele în dezvoltarea tehnico-organizatorică a capacităților de producție și în creșterea productivității muncii, o însemnată reducere a prețului de cost al lignitului. În trim. I 1959, ca răspuns chemărilor partidului la lansarea planului pe anul 1959, prețul de cost mediu pe bazinele trustului minier Muntenia a scăzut cu 4,7 lei pe tonă sub plan și cu 7,1 lei pe tonă față de anul 1958.

Condițiile tehnico-organizatorice actuale, documentația geologică obținută în urma intenselor lucrări de cercetare și lucrările industriale de la suprafață, în curs de terminare, au creat condițiile pentru un nou salt calitativ, trecerea la profilarea minelor la capacitatea optimă economică prin concentrarea producției, atît la subteran, cît și la suprafață.

Față de dezvoltarea avută, în perspectivă se va ajunge la dublarea producției actuale cu punerea accentului pe eficiența economică.

Minerii, tehnicienii și inginerii din exploatările Trustului minier Muntenia, pe baza rezultatelor și experienței de pînă acum, au trecut la elaborarea lucrărilor prin care să atingă obiectivele fixate în perspectivă.

Printre cele mai importante probleme, pentru a căror rezolvare se îndreaptă eforturile lor, sînt:

— trecerea treptată, în viitorii 3—4 ani, la concentrarea producției pe mai puține guri de mină, la exploatarea în succesiune a panourilor învecinate, prin creșterea vitezei de avansare a frontului de abataje și a lucrărilor de înaintare, precum și la concentrarea în paralel a instalațiilor de suprafață. Creșterea vitezelor de înaintare constituie azi problema principală în vederea concentrării, astfel ca — o dată cu lucrările de raționalizare făcute — să se ajungă în scurt timp la creșterea în salt a productivității în abataje;

— stratele de lignit din aceste bazine se găsesc între roci moi, neconsolidate: marne și nisipuri acvifere cu formație de borchișuri sub nivelul apelor, care produc dese erupții. Asupra

*Casandra Virgil*
— maistru —
mina Șotînga Doicești

*Uță Marin*
Mina Mărgineanca—Doicești, depășește lunar planul cu 7% la înaintare

*Oană Ion*
— șef de brigadă —
mina Șotînga Doicești, depășește planul cu 20% la înaintare

*Grigorescu Gh.*
— maistru miner —
mina Șotînga Doicești

acestor condiţii grele geologice şi hidrogeologice s-a îndreptat atenţia în ultimul timp, prin intense lucrări de cercetare, care să ducă la rezolvarea problemei de asecare a panourilor şi de trecere cu lucrările miniere prin formaţiile de borchişuri cu metode speciale: congelare, silicatizare, truse tăietoare etc. Prin aceste lucrări, se urmăreşte creşterea volumului de rezerve exploatabile, promovarea de rezerve în categorii superioare şi asigurarea înaintării neîntrerupte a fronturilor de lucru;

— mecanizarea complexă a abatajelor prin tăierea mecanică cu combină şi armarea metalică cu stîlpi hidraulici, cadre păşitoare etc.;

— reducerea pe toate căile a consumului de lemn de mină la cel puţin jumătate faţă de consumul actual. Afară de creşterea vitezei de avansare şi de introducerea susţinerii metalice, s-a trecut la susţinerea lucrărilor de înaintare cu inele de bolţari, acţiune care a dat rezultate strălucite. Faţă de anul 1948, volumul lucrărilor susţinute cu bolţari s-a dublat. Această metodă de susţinere, deşi duce la un plus de costuri în primul an de la introducere, în următorul an plusul de costuri este compensat şi apoi se obţin economii prin reducerea lucrărilor de întreţinere cu 75—80%. Astfel, în trim. I. 1959, costurile de la Filipeşti şi Doiceşti au scăzut sub nivelul anului 1958 cu 20% la lucrările de întreţinere, în afara faptului că s-au eliminat greutăţile de transport şi de circulaţie pe galerii.

Condiţiile create şi lucrările în curs asigură dublarea capacităţii de producţie în perspectivă cu indici tehnico-economici mult îmbunătăţiţi: productivitatea muncii în abataj va creşte cu cel puţin 60%, iar pe exploatare creşterea productivităţii muncii va fi de 70—75%. In paralel, preţul de cost mediu pe aceste bazine va înregistra o apreciabilă scădere.

Realizarea şi depăşirea angajamentelor luate de oamenii muncii din cadrul Trustului minier Muntenia pe sem. I 1959, sînt chezăşie că ei vor continua lupta cu entuziasm pentru îndeplinirea cu succes a sarcinilor planului de perspectivă sub conducerea înţeleaptă a Partidului Muncitoresc Romîn.

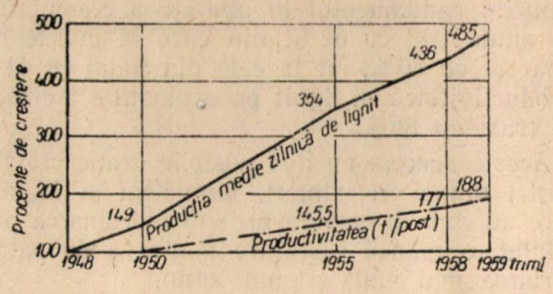
COLECTIVUL DE CONDUCERE

## Trustul minier „Ardealul"

Trustul Minier Ardealul este în prezent a doua mare unitate carboniferă producătoare de lignit: producţia sa, ce reprezintă 23% din producţia totală de lignit a ţării, este extrasă din patru bazine diferite, aflate în nordul Transilvaniei, din care cele mai importante sînt: bazinul Voevozi şi bazinul Salajul, ce dau cca. 36%, respectiv 35% din producţia totală a trustului.

Acest trust este o unitate minieră complexă: în afară de lignit, ca activitate de bază mai extrage cărbune brun din bazinul Şorecani-Surduc, regiunea Cluj, minereuri de bauxită şi nisipuri bituminoase, din care obţine bitum şi uleiuri speciale.

Sub regimul burghezo-moşieresc zăcămintele acestor bazine se exploatau în mod nesistematic, după nevoile dictate de conjunctura capitalistă. Pentru a reduce investiţiile la minimum, se exploatau numai unele strate productive, începînd de la afloriment, fără grija unei exploatări raţionale de continuitate. In goana




lor după profitul maxim, capitaliştii au exploatat sîngeros proletariatul din jurul minelor. Muncitorii mineri lucrau 10—12 ore, manual, fără cele mai elementare măsuri de protecţie a muncii, venind pe jos de la distanţe mari din comunele învecinate, întrucît patronii nu se gîndeau să facă investiţii nici pentru nevoile industriale şi cu atît mai mult pentru construcţia de case pentru mineri.

După instaurarea puterii populare, o dată cu înlăturarea exploatării muncitorilor, în aceste bazine a început lupta hotărîtă pentru făurirea unei vieţi noi. Oamenii muncii au pornit cu entuziasm la reconstruirea şi dezvoltarea raţională a minelor pe baza planurilor de sistematizare.

Paralel cu lucrările geologice de cercetare, minerii au obţinut în opera de dezvoltare a capacităţilor de producţie succese tot mai însemnate de la an la an. In trimestrul I 1959 minele de lignit ale trustului au dat mai mult cu 20% decît s-a extras în tot anul 1948, producţia medie zilnică atingînd o creştere de 4,8 ori mai mare.

Actualmente, operaţia de tăiere a cărbunilor se face mecanic, cu perforatoare, haveze, combine, iar transportul se face cu benzi de cauciuc, benzi cu raclete şi locomotive de mină.

Lucrările miniere de circulaţie şi aeraj sînt executate cu respectarea normelor de tehnica securităţii muncii.

Prin lucrările de modernizare a minelor, mijloacele fixe de producţie au crescut pe trust de 3,8 ori faţă de anul 1948.

Ca urmare, indicii tehnico-economici de exploatare au crescut apreciabil. Numai în trimestrul I 1959, viteza de avansare în abatajele frontale a crescut cu 40% la minele Sălaj şi cu 20,5% la minele Şorecani faţă de anul 1958, depăşindu-se cu mult angajamentul luat de mineri de a scoate o fîşie pe zi ; în abatajele-cameră viteza de avansare a crescut în acelaşi timp cu 12%, iar la lucrările de înaintare vitezele sînt, în special la minele Voevozi, dintre cele mai mari pe ţară.

Dezvoltarea minelor, metodele de exploatare şi introducerea tehnicii noi au dus în acelaşi timp la o creştere însemnată a productivităţii muncii : randamentul în abataje a crescut faţă de anul 1948 cu 62%, din care la minele din Voevozi cu 86%, iar la cele din Sălaj cu 44%. Productivitatea în lignit pe exploatare a crescut pe trust cu 88%.

Aceste succese au fost posibile graţie bravilor noştri muncitori minieri, tehnicieni şi ingineri care au dus cu entuziasm, sub îndrumarea partidului, o muncă susţinută pentru a da patriei cărbune mai mult şi mai ieftin.

Muncitorii din aceste bazine se mîndresc cu minerii lor fruntaşi, comuniştii şefi de brigadă cum sînt : *Puşcaş Ioan* de la mina Sălajul, de patru ani fruntaş, a cărui brigadă a depăşit planul cu 20% în 1958 şi 25% în 1959, *Cozma Ioan* de la mina Şorecani, fruntaş din 1955, a depăşit planul cu brigada lui cu 13% în 1958 şi cu 12% în 1959 ; brigada lui *Crăciun Constantin,* miner, de trei ani fruntaş, a dat peste plan cu 20% în trim. I 1959. Minerul *Meinarcic Andrei* din Voevozi, pe lîngă faptul că a depăşit planul cu 38% în 1958 şi cu 22% în 1959, realizează şi importante economii de materiale, în special la lemnul de mină. Brigăzile conduse de *Jarca Alexandru, Pop Liviu* şi *Huluban Pavel* de la minele exploatării Voevozi şi cele conduse de *Pop Nicolae, Demian Valentin* şi *Chesărău Gheorghe* de la minele exploatării Sălajul depăşesc planul lor ritmic lună de lună.

Ca urmare a acestor rezultate, cîştigul muncitorilor a crescut apreciabil. Astfel, cîştigurile medii pe primele cinci luni ale anului 1959 ale muncitorilor din brigada de înaintare condusă de minerul brigadier Pop Nicolae au crescut cu 25—32%, la o depăşire de plan medie de 12%. Brigadierul a obţinut lună de lună un cîştig mediu de 2 167 lei (faţă de 1 650 lei cît primea dacă planul era numai îndeplinit).

Succesele obţinute se oglindesc însă şi în îmbunătăţirea continuă a indicelui sintetic principal : preţul de cost.

*Pop Nicolae,* şef de brigadă, depăşeşte norma cu 28%

*Ţăran Gheorghe* — mina Chiejd — Brigada lui a dat peste plan 425 t în anul 1959

Pentru bunele rezultate tehnico-economice pe semestrul II 1958 oamenilor muncii din exploatarea Voevozi li s-a decernat drapelul roşu de producţie pe ramură pentru a treia oară.

Succesele obţinute pînă acum au creat premisele unei dezvoltări în salt a acestor bazine. Oamenii muncii, la chemarea partidului, sînt în curs de elaborare pe bază de studii a planului dezvoltării în perspectivă.

Baza materială existentă permite creşterea capacităţii de producţie de 4—5 ori la lignit în extinderea actualelor bazine şi în bazinele noi şi de 6—7 ori la cărbunele brun în extinderea bazinului Şorecani.

Pentru a face faţă ritmului de dezvoltare cerut, eforturile se vor îndrepta spre următoarele probleme mai importante :

— intensificarea cercetărilor geologice în bazinele noi (Voevozi-Sat, Barcău, Ip-Zănari, Valea Almaşului) pentru precizarea rezervelor

Locuinţe muncitoreşti — Voevozi

și condițiilor geologice și pentru promovarea de rezerve în categorii superioare ;

— extinderea mecanizării tăierii și introducerea și generalizarea mecanizării complexe în abatajele frontale : tăierea și încărcarea mecanică cu susținerea metalică ;

— mecanizarea tăierii și încărcării în lucrările de înaintare pentru a se ajunge la viteze

*Marc Vasile* — mina Bratca — brigadier fruntaș

*Butirii Vasile I* — Valea Neagră — brigadier fruntaș

*Crăciun Constantin* — Corniței II — brigadier fruntaș

*Hulban Pavel* — mina Borumlaca — a depășit planul cu 286 t în anul 1959

de 130—150 m lunar, problemă hotărîtoare în concentrarea producției pe linii reduse de front. Rezultatele obținute pînă acum cu combina de înaintare a maistrului *Tackacs* de la mina Sărmășag demonstrează că rezolvarea acestei probleme este posibilă ;

— înlocuirea lemnului de mină prin înlocuitori. În afară de susținerea metalică se va extinde la maxim susținerea cu inele de bolțari. Această metodă, perfecționată și aplicată cu perseverare de colectivul exploatării Sălajul, a dat rezultate excepționale. Urmează a se crea ateliere corespunzătoare, bolțării mari, care să facă față necesarului în viitor, o dată cu încercările ce se impun pentru ridicarea la maxim a calității bolțarilor, urmărindu-se micșorarea bolțarului ca volum, cu păstrarea rezistenței.

Studiile făcute arată că o dată cu atingerea capacităților optime pe mine este posibil să se ajungă pînă în anul 1965 la dublarea productivității muncii și la reducerea prețului de cost cu 40—45% pentru lignit, iar la cărbunele brun, o dată cu dublarea productivității, prețul de cost va putea scădea cu 30—39%.

Oamenii muncii din cadrul Trustului Minier Ardealul sînt convinși că mărețele sarcini ce le stau în față vor fi îndeplinite ; prin aceasta, ei vor contribui, alături de toți oamenii muncii, la măreața operă de desăvîrșire a construcției socialismului în patria noastră.

COLECTIVUL DE CONDUCERE

## Trustul minier „Banatul"

Trustul Minier Banatul are ca activitate de bază extracția și prepararea huilei.

În bazinele acestui trust — Anina, Ponor și Cozla — se extrage huilă superioară, folosită pentru fabricarea cocsului metalurgic.

Condițiile de exploatare în aceste bazine sînt dificile. Situația geologică a zăcămintelor este complicată : exploatarea a ajuns la mare adîncime (puțul principal de la Anina a fost adîncit pînă la aproape 1000 m) ; tectonizarea stratelor este pronunțată ; au loc emanații de gaze, care reclamă măsuri deosebite în exploatare, cu privire la protecția muncii și securitatea minieră.

Activitatea minieră în aceste bazine este foarte veche (încă cu mult înainte de anul 1800). Exploatarea sub regimurile burghezo-moșierești se făcea în mod prădalnic, cu metode primitive de muncă, cu exploatarea muncitorilor mineri la maximum. Nu se aplicau mijloace de protecția muncii și de securitate minieră ; accidentele și exploziile de metan se țineau lanț. Sînt cunoscute marile catastrofe miniere de la mina Anina; exploziile din anul 1884, cu 47 morți, din anul 1894 cu 63 morți, din anul 1922 cu 187 morți, ca și explozia de la Doman din anul 1896, cu 110 morți.

Minerii de la Anina și-au manifestat de multe ori voința dîrză de a lupta contra exploatării capitaliștilor : sînt cunoscute grevele din anii 1897, 1920, cum și greva din anul 1929 de solidaritate cu eroicii mineri de la Lupeni și greva din 1935, cînd minerii conduși de comuniști au manifestat contra dictaturii fasciste.

Exploatarea capitalistă a lăsat urme adînci în aceste bazine : rezervele deschise de huilă aproape epuizate, minele exploatate în mod nesistematic, instalațiile miniere într-o stare jalnică de uzură și învechite.

După cucerirea puterii de către clasa muncitoare, a început în aceste bazine o muncă eroică de reconstrucție a minelor și apoi de dezvoltare a capacității lor de producție. Spre deosebire de alte bazine, opera de reconstrucție a durat aci

mai mult, dat fiind condițiile grele de lucru și amploarea lucrărilor de executat. Este de menționat în primul rînd reconstruirea puțului principal de la mina Anina (980 m adîncime), lucrare tehnică deosebită, care s-a făcut în condiții grele, prin eroismul în muncă al minerilor din echipele de reconstrucție.

Succesele obținute de oamenii muncii, mineri, tehnicieni și ingineri, din aceste bazine sînt demne de remarcat.

Investițiile făcute în perioada de reconstrucție, pentru lucrări geologice de cercetare, lucrări miniere, modernizarea echipamentului energetic și pentru nevoile social-culturale, au fost foarte mari; față de fondurile de investiții consumate în anul 1951, investițiile anuale au crescut de 3,2 ori pînă în 1955.

La începutul anului 1959, valoarea mijloacelor fixe modernizate a crescut față de anul 1948 aproximativ de două ori.

Productivitatea muncii, cu toate condițiile grele avute, a crescut: în abataje cu 32% față de anul 1950; pe exploatare, din cauza scăderii producției și factorilor negativi amintiți, a crescut numai cu 6%.

Roadele muncii de reconstrucție și dezvoltare au început să se vadă: prețul de cost obținut în trim. I 1959 a scăzut cu cca. 15% față de 1958.

Un succes deosebit s-a obținut și în prepararea huilei. Recuperarea huilei speciale pentru cocs a crescut de la an la an prin lucrările de amenajare de la spălătoria Anina și eforturile depuse de personalul acestei instalații. Față de anul 1955 recuperarea a crescut cu 26,5%, însă în același timp s-a realizat și scăderea conținutului de cenușă de la 11% la mai puțin de 9%, ceea ce are efecte economice importante în procesul siderurgic.

La chemările partidului și guvernului au răspuns cu entuziasm majoritatea oamenilor muncii din aceste bazine, în frunte cu minerii comuniști ca: brigadierul *Zacotă Petru* de la mina Secul, a cărui brigadă a obținut în fiecare lună a acestui an depășire de plan de 40%; brigada lui *Lupu Matei* de la mina Ponor cu 17%; brigada lui *Doancă Ilie* de la mina Anina cu 21%, a lui *Coteț Ioan* de la mina Ponor cu 15% și alte brigăzi.

Concomitent cu succesele obținute de oamenii muncii, grija partidului și guvernului s-a manifestat permanent pentru ridicarea nivelului lor material și cultural.

Cîștigurile muncitorilor de la aceste mine au crescut mereu. Cîștigul mediu în anul 1951 era de 404 lei lunar, iar în anul 1958 a ajuns la 1045 lei, crescînd deci de 2,6 ori.

Brigadierul *Zacotă Petru,* a cărui brigadă a depășit lunar planul cu 40% în acest an, a obținut un cîștig lunar de 2796 lei.

In prezent s-au creat condiții în aceste bazine pentru trecerea la o nouă etapă de dezvoltare.

Sarcinile de perspectivă, în curs de examinare de către oamenii muncii din Trustul Minier Banatul, au baza materială și morală asigurată pentru îndeplinirea lor.

In vederea dezvoltării de perspectivă, se precizează o serie de măsuri, printre care sînt de menționat:

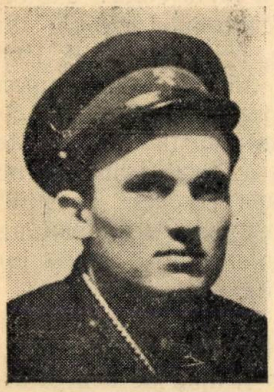
— lucrările geologice de cercetare pentru precizarea rezervelor în bazinul Anina și Cozla și promovarea lor rapidă în categorii superioare;

— se va trece la mecanizarea lucrărilor de săpare a galeriilor în steril pentru a obține viteze mari de înaintare;

— sînt în curs lucrări de examinare a situației minelor mici, neeconomice, pentru a se hotărî închiderea lor treptată, producția fiind compensată prin dezvoltarea capacităților la minele cu baza de materie primă asigurată;

— intensificarea lucrărilor pentru raționalizarea consumului de energie, în special de energie pneumatică.

Numeroase și complexe sînt problemele de la minele de huilă cocsificabilă, pe care vor să le rezolve oamenii muncii din trustul minier Banatul. Succesele obținute pînă în prezent și sprijinul permanent dat de partid și guvern



*Bulișca Fl.*
Expl. Ponor

*Achim Gr.*
Expl. Anina

*Avram Nicolae*
Expl. Anina

*Dranca Ilie*
Expl. Anina

sînt chezăşia rezolvării lor la timp şi în bune condiţii, asigurînd dezvoltarea exploatării în cadrul planului de perspectivă.

COLECTIVUL DE CONDUCERE

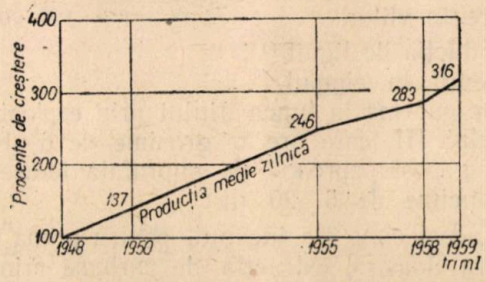
## Întreprinderea minieră Cîmpulung

Minele din bazinul Schitul Goleşti extrag astăzi peste 14% din producţia totală de lignit din ţară.

Lignitul din acest bazin este de calitate mai bună decît lignitul din celelalte bazine ale ţării, fiind indicat pentru consumul casnic, fie în stare brută, fie ameliorat în instalaţiile de deshidratare.

Condiţiile de exploatare sînt însă mai grele decît în alte bazine. Cele două strate exploatabile se găsesc între roci neconsolidate şi strate de nisip, din care cel din culcuş este acvifer, producînd dese erupţii de borchiş. Majoritatea rezervelor din actualul bazin în exploatare se găseşte sub nivelul hidrostatic şi exploatarea lor pune probleme speciale de asecare.

Sub regimul burghezo-moşieresc minele din acest bazin au fost deschise de la afloriment, fără a exista preocupări cu privire la exploatarea raţională a zăcămintelor.

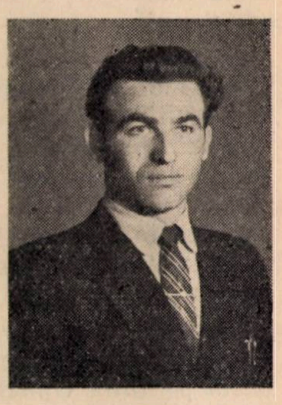



In anii puterii populare, s-a pus accentul pe sistematizarea minelor şi exploatarea zăcămintelor prin metode raţionale.

In perioada de reconstrucţie (1948—1955), pentru a se evita pierderea unor importante rezerve, în paralel cu studiile şi aplicarea măsurilor de sistematizare, a fost nevoie să se continue extracţia în condiţiile grele existente atunci. Avansarea frontului de lucru în adîncime cu extracţia pe două rînduri de planuri înclinate lungi a dus în această perioadă la scăderea productivităţii muncii, bătălia dîndu-se pentru creşterea producţiei în vederea satisfacerii necesarului de combustibil pentru termocentrale, transport feroviar şi consumul casnic.

Astăzi, oamenii muncii din acest bazin se mîndresc cu succesele lor. Urmele capitaliste de exploatare neraţională a zăcămintelor au dispărut. Dezvoltarea capacităţilor subterane se face conform planurilor de sistematizare, cu aplicarea metodelor raţionale de exploatare, cu concentrarea producţiei în subteran, extracţia prin puţuri verticale şi cu extinderea mecanizării adaptată corespunzător la condiţiile specifice acestui bazin.

*Mihai Mândescu* — Mina Poenari — are depăşire medie pe brigadă de 16%



*Florea Ion* — Mina Godeni — depăşire medie de 43% la înaintare

După zece ani de muncă plină de elan, de la naţionalizare şi pînă în prezent, minerii, tehnicienii şi inginerii întreprinderii miniere Cîmpulung pot raporta partidului şi guvernului cu mîndrie realizările lor în opera de construire a socialismului, dînd patriei însemnate cantităţi de cărbune peste plan.

*Cuţa Ion* — Mina Pescăreasa — depăşeşte norma cu 23% cu întreaga brigadă

La sfîrşitul trim. I 1959 oamenii muncii din această întreprindere au înregistrat următoarele succese :

— producţia medie zilnică a crescut de 3,2 ori faţă de anul 1948 ;

— începînd din anul 1956 au îndeplinit cu depăşire, lună de lună, sarcinile de producţie ;

— 24% din producţie s-a extras mecanic cu maşini de înaltă productivitate ;

— productivitatea muncii a crescut cu 44% faţă de 1950 şi cu 50% faţă de 1955 ;

— ca urmare a îmbunătăţirilor tehnico-organizatorice, preţul de cost al lignitului a scăzut în trim. I 1959 cu 14,5 lei pe tonă faţă de anul 1958 şi cu 8,5 lei pe tonă faţă de plan.

In fruntea luptei care a dus la aceste realizări însemnate au stat cei mai înaintaţi şi devotaţi mineri, comunişti, conductori de brigăzi care depăşesc zi de zi planul pe brigadă. Astfel, brigada minerului *Manole M. Nicolae,* care lucrează voluntar în condiţii excepţional de grele,

la trecerea prin borchișuri, depășește lunar planul cu 2—5%. Sînt cunoscute brigăzile care se mențin fruntașe din anul 1956: brigada minerului *Florea Ion* cu o depășire lunară pe 1959 de 44%, a minerului *Banu Gheorghe* cu 33%, *Diaconu Ion* cu 27%, *Cuța Ion* cu 23%, *Toma Gheorghe, Florea Valeriu, Mândescu Mihai* și alții.

Ca urmare a creșterii producției și productivității muncii, cîștigurile muncitorilor au crescut mult.

Astfel, brigadierul *Florea Ion,* de la mina Pescăreasa, a cărui brigadă a depășit lunar planul la lucrări de înaintare cu 44%, a obținut un cîștig mediu lunar de 2 221 lei, iar brigadierul *Badu Gheorghe,* 2 158 lei.

În paralel, grija deosebită a partidului și guvernului pentru ridicarea nivelului de trai s-a manifestat din plin și în minele din acest bazin pe linia construirii de locuințe și așezăminte social-culturale. Cantinele de la minele din acest bazin pot fi date ca model de bună gospodărire și calitate a meselor.

În prezent sînt create condiții pentru trecerea la un nou salt calitativ.

Oamenii muncii din acest bazin studiază acum căile pentru dezvoltarea masivă a capacităților de producție, în cadrul planului de perspectivă. Această dezvoltare se va face atît prin extinderea minelor existente, cît și prin crearea de mine noi.

Pentru asigurarea ritmului rapid de dezvoltare, eforturile vor fi îndreptate înspre rezolvarea următoarelor probleme mai importante:

— intensificarea cercetărilor geologice în zonele noi pentru precizarea rezervelor și condițiilor hidrogeologice, promovarea rezervelor și delimitarea panourilor;

— cercetarea și fixarea metodelor pentru trecerea lucrărilor prin borchișuri și pentru asecarea panourilor cu formații acvifere;

— extinderea la maximum a metodei de exploatare prin abataje cu front lung cu mecanizare complexă: tăierea și încărcarea mecanică cu susținere metalică mecanizată;

— mecanizarea tăierii și încărcării la lucrările de înaintare pentru a se ajunge la viteze de 130—150 m lunar, care să asigure ritmul cerut de deschidere și concentrarea producției în subteran;

— extinderea și generalizarea susținerii lucrărilor miniere de înaintare cu inele de boltari, pentru care se va prevedea construirea de ateliere corespunzătoare.

Condițiile existente, experiența și hărnicia oamenilor muncii din întreprinderea minieră Cîmpulung, precum și studiile făcute pînă acum arată că este posibil să se realizeze obiectivele fixate: dezvoltarea minelor la capacități optime.

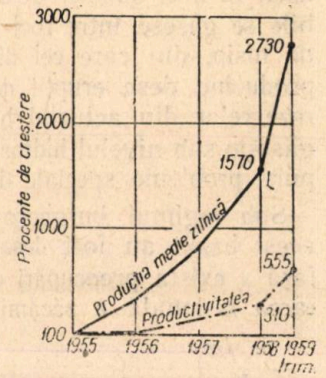
COLECTIVUL DE CONDUCERE

## Intreprinderea minieră Rovinari

Nevoile mereu crescînde de cărbuni ale economiei noastre naționale au condus la intensificarea lucrărilor geologice de cercetare, care au scos în evidență imense rezerve de cărbune, atît în bazinele cunoscute cît — mai ales — în bazine noi.

Printre bazinele noi de lignit, un interes deosebit îl prezintă bazinul Rovinari din Oltenia.

În anii 1954—1955, s-a deschis în acest bazin un șantier important de construcție a unei noi exploatări miniere cuprinzînd lucrări miniere, lucrări de construcții, cale ferată normală, linia electrică de înaltă tensiune de la termocentrala Paroșeni, construcții social-culturale și altele, s-au început lucrările miniere pentru începerea extracției de lignit în acest bazin.




În decurs de doi ani s-a creat în această regiune un centru industrial, cu frumoase posibilități de dezvoltare în viitor.

Producția de lignit a început în cîmpul minier cuprins în lunca Jiului prin exploatarea stratului III, care are o grosime de 6—15 m și se găsește aproape de suprafața terasei, la o adîncime de 6—20 m.

În acest cîmp s-a început, pentru prima oară în țara noastră, extracția de cărbune prin carieră, folosindu-se elinde, dragline, excavatoare și benzi transportoare de mare capacitate pentru haldarea sterilului și transportul lignitului.

Condițiile de lucru în acest cîmp sînt grele, datorită prezenței pînzelor de apă în pietrișurile din terasă și în culcușul stratului, precum și faliilor puternice care fragmentează zăcămîntul.

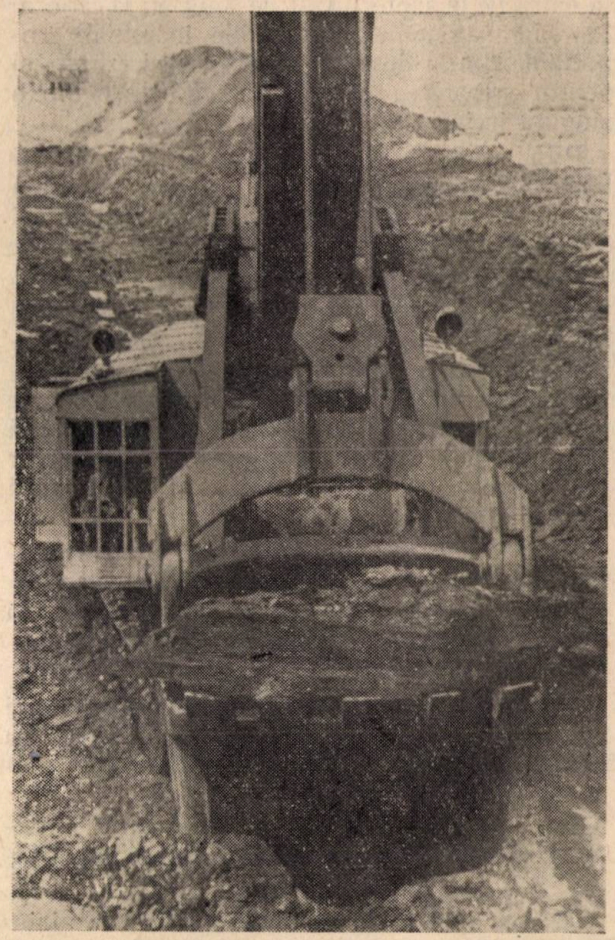
Aceste condiții necesită lucrări speciale de drenare, precum și lăsarea de pilieri.

Oamenii muncii din această întreprindere nouă, deși lipsiți de experiența lucrului în carieră, au luptat curajos cu greutățile, învingîndu-le treptat. Actualmente, fluxul tehnologic este precizat, calitatea lignitului este îmbunătățită și se produc cantități din ce în ce mai mari de lignit, pentru termocentrale (lignit mărunt), pentru C.F.R. (lignit blocuri), cu un preț de cost din ce în ce mai scăzut.

Producția medie zilnică a crescut rapid, ajungînd ca realizările din trim. I 1959 să repre-

zinte 14% din producţia totală de lignit. Productivitatea muncii a crescut de 5,5 ori faţă de anul 1955, cînd s-a pus în producţie cariera.

In trim. I 1959, deşi condiţiile climaterice au fost nefavorabile, productivitatea muncii pe exploatare a crescut cu 80% faţă de 1958, iar preţul de cost a scăzut cu 33%, la o creştere a producţiei zilnice de 74%.



Exçavator SE—3 lucrînd în cărbune

Aceste realizări demonstrează că, o dată cu asigurarea creşterii producţiei la capacitatea optimă şi valorificarea locală a lignitului, se poate ajunge la indici economici superiori celor realizaţi la cele mai favorabile exploatări subterane. Preţul de cost realizat în carieră în trim. I 1959 reprezintă 73% din preţul de cost al lignitului de la Trustul Minier Muntenia şi 59% din preţul de cost al lignitului de la Trustul Minier Ardealul.

In prezent, s-au creat condiţii ca producţia din carieră să crească în 2—3 ani de cel puţin trei ori; la acest nivel, în condiţiile desfacerii locale, preţul de cost va coborî şi mai mult.

In afară de extracţia din cariere, întreprinderea a început extracţia în cîmpul estic prin două mine de cercetare; în 1965 producţia din subteran avînd o bază materială mult mai intensă va depăşi ca proporţie producţia din cariere.

Toate instalaţiile industriale de suprafaţă vor fi concentrate economic în două incinte centrale, prevăzute cu instalaţii de claubare, concasare şi sortare pentru deservirea întregului bazin.

Prin studiile în curs, s-a pus accentul pe următoarele probleme-cheie, printre care sînt de menţionat:

— intensificarea lucrărilor geologice şi — în special — hidrogeologice, care să orienteze asupra justei dimensionări a capacităţilor de producţie pe mine, şi asupra modului corespunzător de exploatare;

— introducerea pentru înlocuire şi generalizare de maşini de excavat moderne, corespunzătoare condiţiilor de lucru specifice carierelor de la Rovinari;

— creşterea din timp a capacităţii tehnico-organizatorice a întreprinderii prin atragerea, fixarea, pregătirea şi specializarea de cadre la nivelul ritmului de dezvoltare şi al problemelor complexe din acest bazin.

Oamenii muncii din acest bazin sînt plini de dorinţa arzătoare de a lupta pentru ridicarea industrială a regiunii şi vin hotărîţi în întîmpinarea chemărilor partidului şi guvernului pentru a realiza obiectivele fixate în perspectivă.

COLECTIVUL DE CONDUCERE

## Intreprinderea minieră Căpeni

In Regiunea Autonomă Maghiară se găsesc importante zăcăminte de lignit, care au fost puse în evidenţă în ultimii ani prin intensele lucrări geologice de cercetare, întreprinse ca urmare a directivelor pentru dezvoltarea industriei carbonifere.

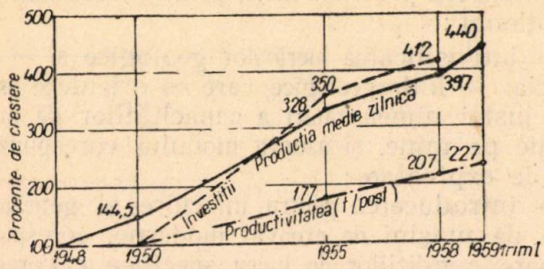
Bazinul de lignit de pe malul drept al Oltului, între Căpeni-Baraolt-Racos, Vîrghiş-Tălişoara, cuprinde cinci strate cu grosimi variind între 0,6 m—19,0 m, din care trei sînt exploatabile şi care ating în unele porţiuni grosimi pînă la 26 m. Stratele sînt segmentate de falieri care împart bazinul în blocuri.

In prezent întreprinderea minieră Căpeni exploatează lignitul în zona Căpeni şi Vîrghiş, ca activitate de bază, şi cărbunele brun în bazinul Codlea, din regiunea Stalin.

In zona Vîrghiş, condiţiile geologice au permis exploatarea la zi a unei porţiuni din zăcămînt, la afloriment, prin deschiderea unei cariere în anii 1955—1956. Grosimea sterilului acoperitor este de 4—9 m, dezvelirea stratului se face cu excavatoare.

Calitatea lignitului din această carieră, care, în afară de conţinutul ridicat de cenuşă şi umiditate, se mărunţeşte rapid prin exfoliere, îl

face utilizabil numai în termocentrale sau în consumul casnic, după spălare şi brichetare. Cercetările de brichetare întreprinse în ultimii doi ani au dat rezultate satisfăcătoare, astfel încît dezvoltarea capacităţii de producţie a carierei va creşte în salt la punerea în funcţiune a instalaţiei de brichetare, în curs de construcţie.




Dezvoltarea exploatării de lignit în acest bazin a luat avînt numai în anii puterii populare. Investiţiile industriale şi social-culturale efectuate în acest bazin au fost în continuă creştere, ajungînd ca în anul 1958 să fie de 4,1 ori mai mari decît cele din anul 1950.

Ca urmare, capacitatea de producţie a crescut continuu, producţia realizată în trim. I 1959 depăşind cu 9% producţia pe anul 1948.

Hărnicia minerilor din acest bazin a avut ca rezultat o creştere apreciabilă a productivităţii muncii. Astfel, productivitatea muncii în abataj în anul 1958 a crescut cu 38% faţă de 1950 şi este mai mare faţă de alte mine ; de exemplu, faţă de productivitatea muncii de la minele din nordul Ardealului este de 1,3 ori mai mare. Productivitatea muncii pe exploatare a crescut aproape de două ori faţă de anul 1950 la extracţia în subteran şi de 2,3 ori pe bazin, inclusiv cariera Vîrghiş.

Preţul de cost al lignitului din acest bazin este cel mai scăzut din ţară ; el reprezintă 70% din costul lignitului extras din bazinul din nordul Ardealului şi 82% din cel din bazinul Cîmpulung.

Mergînd pe linia eficienţei economice, adică pe concentrarea producţiei în bazine cu condiţii favorabile, investiţiile realizate în aceste bazine, care pînă în prezent au ridicat volumul fondurilor fixe de aproximativ 3,5 ori faţă de anul 1950, au creat baza materială pentru intensificarea extracţiei în tot bazinul, prin deschiderea de noi mine, din care cele proiectate în zona Vîrghiş au şi început.

Capacitatea proiectată a minelor va fi de 5—6 ori mai mare faţă de capacitatea actuală la extracţie în subteran şi de 3—4 ori la carieră. La suprafaţă toate instalaţiile industriale importante pentru deservirea producţiei extrase şi pentru prepararea ei vor fi concentrate într-o singură incintă.

Prin condiţiile prevăzute a se crea, indicii tehnico-economici principali — productivitatea muncii şi preţul de cost — se vor îmbunătăţi considerabil.

Pentru a face faţă perspectivelor de dezvoltare în viitor, minerii, tehnicienii şi inginerii întreprinderii miniere Căpeni, în frunte cu comuniştii şi cu sprijinul permanent al organizaţiilor de partid şi sindicat, îşi strîng şi mai tare rîndurile, pornind la acţiune. In prezent studiază căile practice pentru atingerea obiectivelor fixate. Problemele asupra cărora ei îşi îndreaptă eforturile sînt :

— intensificarea lucrărilor de cercetare geologică şi hidrogeologică pentru promovarea rezervelor, delimitarea lor pe zone, blocuri şi panouri, precum şi precizarea condiţiilor şi metodelor de exploatare ;

— trecerea la extinderea maximă a extracţiei cu abatajele frontale mecanizate : tăierea cu haveze, extracţia cu combine, transportul mecanic, susţinerea metalică.

Pînă în prezent s-au creat condiţiile materiale, tehnice şi organizatorice pentru dezvoltarea viitoare a acestui bazin.

Munca entuziastă a muncitorilor, tehnicienilor şi inginerilor de la I. M. Căpeni, cu sprijinul permanent al organizaţiilor de partid şi sindicale, va crea aci un centru important de producţie a unui combustibil de bună calitate şi cel mai ieftin din ţară.

COLECTIVUL DE CONDUCERE

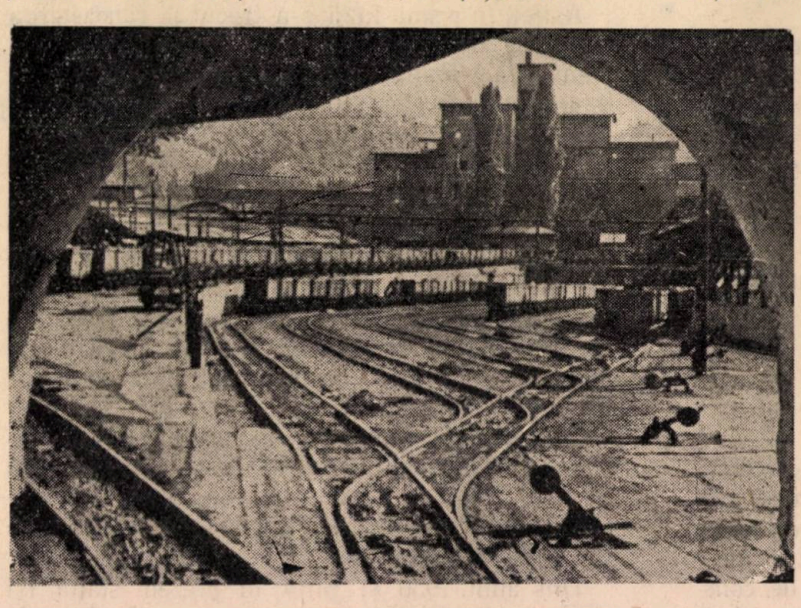
# Înfăptuiri măreţe în Valea Jiului

Ing. **Roman Petre**

Directorul tehnic al Combinatului Carbonifer Valea Jiului

*Valea Jiului, principalul bazin carbonifer al ţării noastre, a cunoscut în cei 15 ani de la eliberare o dezvoltare deosebită. Ca să ne dăm seama de schimbările esenţiale ce au avut loc în această perioadă, este bine să ne amintim cum se prezentau minele noastre cînd au fost preluate de la foştii proprietari capitalişti. In urma forţării neraţionale a producţiei în perioada războiului criminal împotriva Uniunii Sovietice, rezervele de cărbuni deschise şi pregătite au scăzut simţitor. Pe de altă parte datorită exploatării forţate s-au produs denivelări dăunătoare în stratele groase şi între stratele groase şi stratele subţiri şi au izbucnit numeroase focuri subterane. Utilajele insuficiente ca număr erau învechite şi cu un înaintat grad de uzură, datorită neînlocuirii lor timp îndelungat. Nu exista pentru nici o mină un program de dezvoltare sau de continuare a producţiei pe o perioadă mai mare de un an. In ceea ce priveşte condiţiile sanitare, igienice şi de protecţie a muncii, acestea nu formau nici o preocupare din partea patronilor ; exploziile şi avariile erau frecvente, iar bolile profesionale bîntuiau printre mineri. După eliberare, în faţa minerilor din Valea Jiului partidul a pus sarcina măreaţă de a ridica producţia de cărbune, de a reconstrui şi moderniza minele în vederea obţinerii unei productivităţi mai înalte, uşurînd condiţiile de muncă prin mecanizare, şi de a reduce preţul de cost al producţiei. Pentru realizarea acestor sarcini statul democrat-popular a pus la dispoziţie importante mijloace materiale.*

*In scopul creşterii producţiei de cărbune s-au intensificat lucrările de deschidere şi pregătire la minele existente, pentru asigurarea continuităţii producţiei pe de o parte şi pentru crearea de noi capacităţi, pe de altă parte. S-au redeschis minele Lonea 1, Lonea 2 şi Vulcan şi a fost construită mina Uricani. Aceasta a făcut posibil ca în anul în curs să se realizeze o producţie de cărbuni de peste 2 ori mai mare decît în anul 1945 şi să existe în prezent un raport corespunzător între producţia în creştere şi rezervele deschise şi pregătite. Sînt create condiţii ca producţia de cărbune să crească în continuare la toate minele. O dată cu dezvoltarea minelor şi a producţiei de cărbune, o preocuparte deosebită a constituit asigurarea unor condiţii mai bune de muncă şi de securitate a muncii. Imbunătăţirea radicală a aerajului la toate minele, introducerea măsurilor speciale de prevenire a exploziior de praf de cărbune, folosirea unor explozivi antigrizutoşi fabricaţi de industria noastră chimică, au făcut posibilă evitarea catastrofelor miniere atît de frecvente în perioada dominaţiei burghezo-moşiereşti.*



Mina Lupeni — vedere din gura galeriei

*In anii puterii populare minele din Valea Jiului au fost dotate cu mari cantităţi de utilaje, menite să uşureze munca minerilor. Faţă de anul 1944, în prezent minele au la dispoziţie de 6 ori mai multe transportoare cu raclete, de 7 ori mai multe locomotive de mină, aproape de 15 ori mai multe trolii, de aproape 20 de ori mai multe ventilatoare tub. Ca urmare a extinderii mecanizării, consumul spe-*

*cific de energie electrică pe tona de cărbune a crescut de 2,2 ori. În prezent transportul în subteran este mecanizat în proporție de 97,6% iar transportul în abataj — 83,6%.*

*În vederea îmbunătățirii calității cărbunelui, cele două uzini de preparare, Petrila și Lupeni, au fost modernizate, introducîndu-se procedee moderne de spălare prin zețaj și în mediu dens, iar capacitatea uzinelor a fost mărită. Aceasta a făcut posibil ca la ambele uzine de preparare să se poată obține cărbune spălat cu cenușă redusă pentru cocs și semicocs. O realizare deosebită a regimului democrat-popular este fabricarea cocsului din cărbunele extras din restul Văii Jiului. În prezent, minele Lupeni, Uricani și Vulcan produc cărbune cocsificabil, care, după spălare la uzina de preparare Lupeni, formează materia primă de bază pentru noua uzină cocsochimică de la Hunedoara.*

*Schimbări esențiale au avut loc în această perioadă nu numai în ce privește munca minerilor. S-au schimbat radical și condițiile social-culturale în Valea Jiului. Datorită grijii deosebite a partidului și guvernului față de munca și viața minerilor, astăzi munca minerilor este răsplătită corespunzător. Cîștigul minerilor numai în ultimii doi ani, ca urmare a aplicării sistemului îmbunătățit de salarizare și normare a muncii, a crescut cu 56%. În toate localitățile din Valea Jiului au apărut cartiere noi de locuințe confortabile pentru mineri. La Uricani s-a construit orașul nou. În ultimii șase ani s-au construit în Valea Jiului peste 5 000 de apartamente, 22 de cămine pentru nefamiliști, cluburi, cantine, spitale, dispensare, școli, cinematografe etc. Mii de mineri pleacă anual la stațiunile balneo-climaterice pentru tratament și odihnă. În toate localitățile din Valea Jiului se duce o intensă activitate culturală și sportivă.*

*Toate realizările atît în Valea Jiului cît și în celelalte regiuni ale țării noastre au fost posibile datorită politicii înțelepte a partidului nostru care călăuzește și mobilizează întregul popor spre construirea unei vieți mai bune, spre construirea socialismului.*

## Stația de cercetări pentru securitate minieră din Petroșani

Stația de cercetări pentru securitate minieră din orașul Petroșani și-a început activitatea în anul 1950.

În anii 1950—1951 lucrările de cercetare pentru care au fost puse bazele tehnice prin construirea de laboratoare și instalații de încercări au cuprins numai verificări pentru omologarea utilajului electric antigrizutos de construcție indigenă, precum și primele încercări de stabilire a siguranței față de metan a unor rețete de explozivi.

Între anii 1952—1953, lucrările de cercetare s-au continuat în același sens, fiind completate și cu primele încercări asupra explozivității prafului de cărbune.

Activitatea mai intensă a început din anul 1953, cînd Stația de securitate minieră se poate considera că s-a încadrat în tematica de cercetare a stațiilor similare din alte țări.

Din anul 1954, în afară de problemele de verificare și omologare a utilajelor electrice și explozivi, se inițiază lucrări de aeraj, microclimat, regim de gaze, regim de praf silicogen din lucrările miniere.

Activitatea stației a prezentat următoarele aspecte:

— dezvoltarea lucrărilor de cercetare privind explozivitatea prafului de cărbune a permis elaborarea primelor instrucțiuni pentru industria minieră, pentru combaterea prafului de cărbune;

— pe linia stabilirii condițiilor de aeraj prin studiile critice la nivel tehnic superior față de trecut, a ieșit în evidență necesitatea îmbunătățirii condițiilor tehnico-organizatorice a serviciilor de aeraj de la exploatări, pe baza aplicării metodelor raționale de aeraj și a îmbunătățirii calificării personalului însărcinat cu problemele de aeraj și tehnica securității;

— primele cercetări privind regimul de gaze și miroclimat minier, efectuate din anul 1954, au permis stabilirea unei metodologii de lucru pentru clasificarea minelor după regimul de gaze și a controlului condițiilor de climat subteran.

Îmbolnăvirile profesionale în industria minieră cauzate de praf au început să preocupe colectivul de cercetare pe linia cunoașterii aspectelor tehnice, care să completeze pe cele medicale.

Astfel, în prima fază s-a trecut la cunoașterea gradului de prăfuire, a proprietăților fizico-chimice ale prafului de rocă, precum și la analizarea mijloacelor de combatere tehnice aplicate în țară.

Concomitent cu dezvoltarea lucrărilor de cercetare și extinderea lor în mai multe domenii, Stația de cercetări pentru securitatea minieră s-a dezvoltat corespunzător și în domeniul analizelor chimice și fizico-chimice.

Extinderea lucrărilor de cercetare efectuate și dezvoltarea industriei noastre miniere pe baze tehnice noi au impus revizuirea normelor de tehnica securității.

Lucrările de cercetare documentară și lucrările experimentale efectuate de către stație, pînă în anul 1956, au servit în mare parte la întocmirea noilor norme de tehnica securității pentru industria minieră.

Din anul 1956 și pînă în prezent stația își desfășoară activitatea pe baza unui plan de

cercetare conturat atît pe linia domeniilor de activitate amintite mai sus, cît şi în domenii noi, privind o serie de probleme importante cum sînt :

— continuarea verificării şi omologării utilajului electric antigrizutos şi urmărirea comportării utilajelor în subteran în scopul îmbunătăţirii continue a construcţiei electro-tehnice a utilajelor fabricate în ţară, destinate industriei miniere ;

— stabilirea de reţete optime de explozivi antigrizutoşi şi studierea factorilor care influenţează comportarea explozivilor faţă de metan sau praf de cărbune explozivi ;

— clasificarea stratelor de cărbune privind explozivitatea prafului de cărbune ;

— clasificarea minelor după conţinutul de metan şi bioxid de carbon degajat ;

— studierea schemelor electrice de aeraj în vederea stabilirii unui model corespunzător condiţiilor de aeraj specifice minelor din R.P.R.;

— studii privind aerajul natural la minele metalifere în vederea înlocuirii cu aeraj mecanic corespunzător necesităţilor de aerisire a acestor mine în viitor ;

— studii privind erupţiile de metan şi cărbune mărunt şi problemele de degazare a minelor de cărbuni ;

— studii şi încercări privind calitatea capselor electrice fabricate în ţară, comparativ cu capsele fabricate în străinătate ;

— studii privind condiţiile de tehnica securităţii la instalaţiile electrice din subteran ;

— studiile privind cauzele focurilor subterane şi analiza mijloacelor de combatere în vederea stabilirii liniei pentru viitor în scopul combaterii şi lichidării focurilor în condiţiile specifice minelor din R.P.R. ;

— clasificarea minelor după gradul de pericol de îmbolnăvire de silicoză şi omologarea de mijloace de combatere tehnică a prăfuirii ;

— cercetările privind caracteristicile fizico-mecanice ale rocilor din bazinele carbonifere, în scopul alegerii judicioase a metodei de exploatare şi dirijare a presiunii ;

— studii şi cercetări în laborator privind regimul optim de funcţionare a instalaţiilor de aeraj.

Aceste studii şi cercetări au condus la obţinerea de rezultate practice şi au contribuit la îmbunătăţirea condiţiilor de tehnica securităţii şi protecţia muncii în industria noastră minieră.

Dintre rezultatele obţinute de Staţia de cercetări pentru securitatea minieră în activitatea ei, desprindem :

— verificarea şi omologarea a unui număr de 23 de tipuri de utilaje electrice ca : motoare, ventilatoare, transformatoare, întreruptoare, telefon de mină, motoare pentru locomotive de mină, perforator, locomotivă de mină, lămpi şi armături pentru iluminat etc. ;

— verificarea şi admiterea în subteran a două tipuri de explozivi antigrizutoşi pentru lucrările în cărbune şi în steril (explozivi (AG-1 C, AG-1 S) ;

— verificarea şi omologarea capselor electrice fabricate în ţară ;

— omologarea unui aparat de captare uscată a prafului la perforare ;

— realizarea unui aparat pentru controlul rezistenţei de izolaţie a instalaţiilor electrice în subteran ;

— construirea unui aparat pentru puşcarea electrică de la reţea ;

— construirea aparaturii necesare încercării capselor electrice ;

— construirea de prototipuri de pulverizatoare pentru perdele de ceaţă ;

— întocmirea schemelor optime de aeraj pentru o serie de mine din ţară, pe baza cărora s-a trecut la proiectarea lucrărilor miniere în cadrul planurilor de sistematizare ;

— stabilirea curbelor caracteristice pentru ventilatoarele axiale fabricate în ţară ;

— punerea la punct a metodologiei de lucru pentru determinarea bioxidului de siliciu liber pe cale chimică ;

— punerea la punct a metodologiei pentru controlul gazelor de ardere la locomotivele cu motor Diesel ;

— experimentări în vederea normalizării perforajului umed ;

— clasificarea minelor de cărbuni din ţară după regimul de gaze ;

— colaborarea la întocmirea instrucţiunilor pentru întregirea şi indicarea modului de aplicare în practică a prevederilor N.T.S. în industria minieră.

Staţia de cercetări pentru securitatea minieră din Petroşani, creată în anii puterii populare, este un exemplu al grijii partidului şi guvernului faţă de mineri.

Colectivul de cercetători de la această staţie va trebui să rezolve o serie de probleme importante din domeniul securităţii miniere, legate de dezvoltarea minelor noastre în cadrul planului de perspectivă. Conştient de rolul său, acest colectiv îşi va duce sarcinile la îndeplinire în bune condiţii şi la timp.

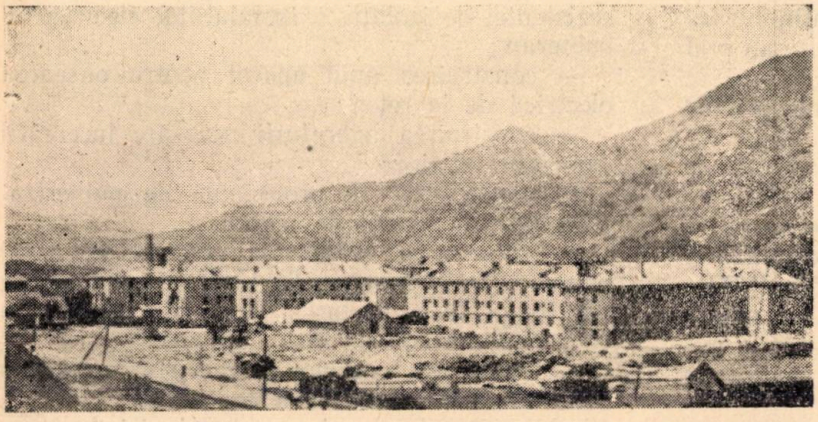
Ing. **Nicolae Jugureanu**

## Mina Uricani

După numai trei ani de la eliberarea patriei noastre de sub jugul fascist, în anul 1947 au început lucrările de cercetare în vederea deschiderii unei noi mine de cărbune, la Uricani

— bazinul Valea Jiului — pentru satisfacerea cerințelor mereu crescînde ale industriei grele în dezvoltare. Prin galerii de coastă și sondaje, s-au interceptat în mai multe puncte strate exploatabile de cărbuni, pe baza cărora a fost posibil să se deschidă o exploatare de cărbuni cocsificabili.

Ca urmare au început să apară la Uricani din ce în ce mai multe așezări noi, construite pentru muncitorii ce au fost detașați de la Lu-



Orașul nou Uricani

peni și alte localități din Valea Jiului, spre a lua parte la deschiderea minei.

Din anul 1948 pînă în anul 1951 s-a făcut o exploatare redusă prin abataje cameră, lucrîndu-se în același timp la deschideri și pregătirea de noi panouri în vederea creșterii capacității de producție. Din punct de vedere administrativ, mina Uricani era un sector al exploatării Lupeni.

Pentru a se putea transporta producția din abataje la Lupeni, în anul 1948 s-a construit o cale ferată industrială, fiind deservită cu locomotive cu abur.

Începînd din anul 1951 mina Uricani a devenit o întreprindere de sine stătătoare, iar dezvoltarea lucrărilor a căpătat o mai mare intensitate.

Producția minei a crescut continuu, ajungîndu-se ca în anul 1958 producția să fie de cca. 2,7 ori mai mare ca în anul 1951. În același timp și productivitatea muncii a crescut, fiind mai mare în anul 1959 de două ori față de anul 1951.

Aceste rezultate s-au putut obține prin dotarea exploatării cu noi utilaje, care au ușurat munca la locul de producție, contribuind în același timp la mărirea productivității muncii în abataje și pe exploatare și la reducerea prețului de cost pe tona de cărbune extrasă.

Dacă pînă în anul 1951 transportul cărbunelui în abataje se făcea exclusiv cu vagonete de lemn, în anul 1952 s-au introdus scocuri oscilante, în anul 1953 benzi cu raclete, grupuri de compresoare fabricație Reșița de 45 m³/min și fabricație U.R.S.S. de 40 m³/min, perforatoare și ciocane pneumatice noi, locomotive electrice cu acumulatoare pentru transportul cărbunelui pe galerii în subteran, iar la suprafață s-a trecut la electrificarea transportului cu locomotive cu troleu.

În anul 1953 s-a început săparea celor două puțuri gemene de la Uricanii Noi, datorită rezervelor ce au fost găsite în versantul nordic al exploatării, precum și pentru sistematizarea minei prin centralizarea producției la o singură gură de mină. La săparea acestora au fost folosite utilaje moderne ca : greifere, perforatoare grele, granice etc.

Prin introducerea mașinilor de încărcat electrice și pneumatice de fabricație sovietică s-au obținut înaintări cuprinse între 60 și 90 m/lună.

Pentru alimentarea liniei de troleu cu energie electrică în anul 1954 s-a pus în funcție stația de convertizare de la Bărbăteni, echipată cu grupuri de redresoare cu lămpi cu mercur.

În vederea reducerii prețului de cost și asigurării unei mai bune aprovizionări a brigăzilor cu materiale și vagonete goale, în anul 1957 s-a redus distanța de transport al cărbunelui cu vagonete de la Lupeni la Bărbăteni, unde s-a construit o stație de transbordare.

Datorită măsurilor tehnico-organizatorice luate de colectivul de conducere, în urma studierii documentelor celui de-al doilea congres al P.M.R., exploatarea minieră Uricani a reușit să se claseze ca fruntașă pe valea Jiului, pe anul 1958.

Astăzi exploatarea minieră Uricani este în plină dezvoltare. Concomitent cu activitatea în cele două sectoare de producție, care dau cărbune cocsificabil, sectorul de investiții creează noi cîmpuri de exploatare, în vederea dezvoltării capacității de producție.

O contribuție la realizările obținute de E.M. Uricani în domeniul productivității muncii și reducerii prețului de cost au avut-o inovațiile și raționalizările efectuate de salariații exploatării. Numărul de inovații și raționalizări aplicate în anii 1958 și 1959 se ridică la 18, realizîndu-se economii în valoare de cca. 215 mii lei.

În ultimii ani, pe lîngă dezvoltarea minei, au fost făcute o serie de investiții la suprafață. În locul barăcilor care adăposteau în mod provizoriu biroul, magazia, ateliere etc., au

apărut clădiri importante ca: blocul administrativ, baia muncitorilor, atelierul mecanic, casa mașinii de extracție a puțului principal etc.

Concomitent cu dezvoltarea continuă a exploatării, care cerea din ce în ce mai multe forțe de muncă, prin grija deosebită a partidului și guvernului s-a asigurat muncitorilor de la exploatarea Uricani spațiul locativ necesar. Astfel, în anii 1952—1953 s-a construit în apropierea exploatării un număr de 9 blocuri, totalizînd 80 de apartamente și o cantină ce asigura masa unui însemnat număr de nefamiliști. Începînd din anul 1953, s-a început construirea unui oraș nou pentru mineri, însumînd astăzi un număr de 48 blocuri, cu cîte 20—27 apartamente spațioase și igienice. Pentru nefamiliști s-au construit două blocuri bine dotate, asigurîndu-se odihna și confortul necesar.

Șoseaua principală a fost asfaltată, schimbînd cu totul aspectul vechiului sat Uricani.

Intr-unul din blocurile noi s-a amenajat un club unde muncitorii pot să-și petreacă timpul liber, avînd la dispoziție cărți, șah, tenis de masă etc. S-a creat o formație artistică de instrumentiști, care se bucură de succes.

Sala de cinematograf a fost renovată, aparatele schimbate, asigurîndu-se o viziune bună a celor două programe săptămînale cu rulare zilnică.

Pentru dezvoltarea sportului de masă a luat ființă clubul sportiv „Retezatul", care, prin secțiile de fotbal, box, turism, ski etc., mobilizează oamenii muncii să participe la activitățile sportive în număr cît mai mare.

*Apostol Vasile*
șef de brigadă
fruntaș în producție

Nici problemele în legătură cu sănătatea oamenilor muncii nu au fost neglijate. In orașul nou s-au amenajat un staționar și dispensar, dotate cu aparatură necesară, precum și medici corespunzători. In cadrul exploatării funcționează o stație de prim ajutor.

Copiii muncitorilor primesc învățătură în săli spațioase, școala de 7 ani funcționînd cu 2 secții, română și maghiară.

Aprovizionarea populației noului oraș se face prin magazine bine aprovizionate cu cele necesare.

Oamenilor muncii de la exploatarea Uricani, precum și familiilor lor le va fi dată în curînd în folosință, în cinstea celei de a 15-a aniversări a eliberării patriei noastre, o casă de odihnă la Cîmpul lui Neag, așezată într-un loc pitoresc, unde își vor putea petrece concediul de odihnă în tot cursul anului. Această casă a fost construită din fondul de drapel cîștigat de colectivul minei, fruntaș pe ramură în sem. I al anului 1957.

Uricanii de azi este de nerecunoscut. S-a înălțat sub ochii noștri un nou centru muncitoresc, cu care clasa muncitoare se poate mîndri.

Minerii din Uricani consolidează permanent realizările obținute în cei 15 ani după eliberare, dînd patriei noastre cărbune peste plan, căutînd a introduce noi metode de muncă și folosind din plin resursele interne, în vederea măririi productivității muncii și reducerii prețului de cost.

COLECTIVUL DE CONDUCERE

## Mina Lupeni

Colectivul Exploatării Miniere Lupeni, îndrumat de comitetul de partid și cu sprijinul organizațiilor de masă, a reușit să obțină în activitatea sa o serie de succese.

Astfel capacitatea de producție a minei în ultimii 15 ani a crescut aproape de două ori, urmînd ca în următorii 2—3 ani, producția să crească cu încă 50%.

In această perioadă, exploatarea Lupeni a primit fonduri în valoare de peste 300 mil. lei, pentru creșterea volumului lucrărilor de deschidere și pregătire.

Mergînd pe linia trasată de partid pentru ușurarea efortului muncitorilor, pentru creșterea productivității muncii și a creării condițiilor optime de lucru, mina Lupeni a trecut la folosirea unei tehnici moderne, la o largă mecanizare, dotația minei în mașini și utilaje depășind 250 mil. lei.

Prin munca susținută, depusă în această perioadă de către colectivul de muncitori, tehnicieni și ingineri al minei Lupeni pentru o exploatare cît mai rațională, s-au găsit soluții tehnice care au redus în mare măsură denivelările, au îmbunătățit aerajul minei și condițiile de transport în subteran.

Mecanizarea tăierii în proporție de 100%, prin depilare cu ciocan de abataj, haveze și explozivi, mecanizarea parțială a operațiilor de încărcare, mecanizarea și automatizarea transportului în subteran prin locomotive de 4,8 și 9 t de construcție antigrizutoasă, procedeele noi de susținere în abataje și în galerii sînt factori care determină o ușurare în munca minerilor respectivi, în creșterea productivității muncii pe exploatare și reducerea prețului de cost.

Procedeele tehnice noi de exploatare prin abataje cu front lung (circa 70% din producţia minei), aplicarea experimentală a înnămolirii, precum şi construirea staţiilor de rambleu hidraulic şi rambleierea zonelor predispuse autoaprinderii, începutul degazeificării stratelor cu conţinut de metan, aplicarea aerajului parţial

Ing. *Marinescu Ion*

*Ledrer Iosif*
Şeful exploatării

*Gogman Iacob*
tehnician

*Spînu Petru*
brigadier

prin introducerea ventilatoarelor-tub cu depresiuni mari (Prohodka 500 M), crearea instalaţiilor noi de aeraj principal, punerea în funcţiune a ventilatoarelor cu debit mare (2—3 000 m³/min) creează condiţiile pentru dezvoltarea în continuare a capacităţilor de producţie şi creşterea securităţii în exploatare.

Ca rezultat al acestor măsuri şi realizări, salariul mediu al muncitorilor de la mina Lupeni s-a dublat în ultimii ani.

În perioada după eliberare o mare importanţă s-a dat construcţiilor social-culturale.

Astfel, s-au construit 1 741 de apartamente, dintre care 700 sînt în blocuri, s-a dat în folosinţă un cinematograf cu 400 locuri, precum şi un spital nou cu 75 paturi, utilat cu cele mai moderne aparate.

De asemenea, s-a înfiinţat pe lîngă comitetul de întreprindere, o creşă pentru copii şi un sanatoriu de noapte.

Colectivul minei Lupeni, sub îndrumarea comitetului de partid, este ferm hotărît să-şi îmbunătăţească şi mai mult activitatea în viitor pentru a da economiei naţionale cît mai mult cărbune cocsificabil.

Şef de exploatare **IOSIF LEDRER**

## Mina Aninoasa

*Dinamica producţiei.* Capacitatea de producţie a minei a crescut an de an, atingînd în anul 1958 faţă de anul 1945 o creştere de 65%, creîndu-se totodată condiţii ca în anii viitori capacitatea de producţie a minei să depăşească pe cea din anul 1945 cu peste 90%.

*Productivitatea muncii.* Productivitatea muncii pe exploatare a crescut de la 0,82 t/post în anul 1954 la cca. 1 t/post în anul 1958, deci o creştere de peste 20%.

În prezent, productivitatea muncii este în continuă creştere şi în viitorii ani va putea atinge 1,15—1,20 t/post.

*Metode noi de abatare şi armare.* S-a înlocuit metoda de exploatare cu abataje cameră în stratul 13, trecîndu-se la exploatarea acestui strat cu abataje cu front scurt. Prin introducerea noii metode de abataj s-a redus cu peste 35% consumul de lemn, a crescut productivitatea muncii, s-au creat condiţii pentru mecanizarea economică a transportului în abataj, noua metodă asigurînd totodată şi o mai bună securitate a muncitorilor, deoarece exploatarea se face în retragere şi nu în avans ca la vechea metodă.

La toate abatajele cameră în stratele 3 şi 5 s-a introdus sistemul de podire cu grinzi în vatră, creîndu-se pe lîngă o securitate mărită a muncitorilor, condiţii pentru mărirea capacităţii abatajelor şi, implicit, a productivităţii muncii.

*Metode de armare a lucrărilor miniere.* Pentru înlocuirea materialului lemnos, precum şi pentru a micşora cheltuielile de întreţinere a lucrărilor miniere, în ultimul an s-a trecut la susţinerea lucrărilor miniere cu armături de fier, armături prefabricate din beton armat şi inele de bolţari.

*Mecanizarea transportului subteran.* Pentru asigurarea transportului producţiei mărite a fost nevoie de mecanizarea în acelaşi ritm a transportului subteran pe galerii şi puţuri.

Astfel, în perioada 1945—1959 parcul de locomotive a crescut cu peste 200%. În anul 1945 locomotivele ce existau la E. M. Aninoasa erau toate cu combustie internă-Diesel. Astăzi toate locomotivele întrebuinţate la E.M. Aninoasa sînt electrice.

Procentul de mecanizare a transportului subteran a crescut între 1945 şi 1959 cu peste 50%. La puţul principal Gh. Gheorghiu-Dej s-a montat o maşină nouă de extracţie, cu roata Köppe, mărind prin aceasta capacitatea de extracţie a puţului cu peste 30%.

Transportul în abataje a fost mecanizat în proporţie de 90%, mărindu-se în mod corespunzător numărul de instalaţii de transport în abataje (benzi cu raclete).

*Construcţii şi instalaţii noi la suprafaţa minei.* Dezvoltarea continuă a lucrărilor din subteran a impus completarea în aceeaşi măsură şi a construcţiilor şi instalaţiilor de la suprafaţa minei.

Astfel, la suprafaţa minei s-au realizat următoarele instalaţii mai importante:

— s-a mecanizat haldarea sterilului prin construirea a 2 tericoane, uşurîndu-se munca la acest fel de lucrări şi reducîndu-se numărul posturilor neproductive;

— s-a construit o instalaţie pentru producerea rambleului, eliminînd prin aceasta strangularea care persistă de mai mulţi ani în procesul de producţie din lipsa unei instalaţii corespunzătoare;

— s-au construit ateliere noi de dulgherie şi de reparare a utilajelor electrice;

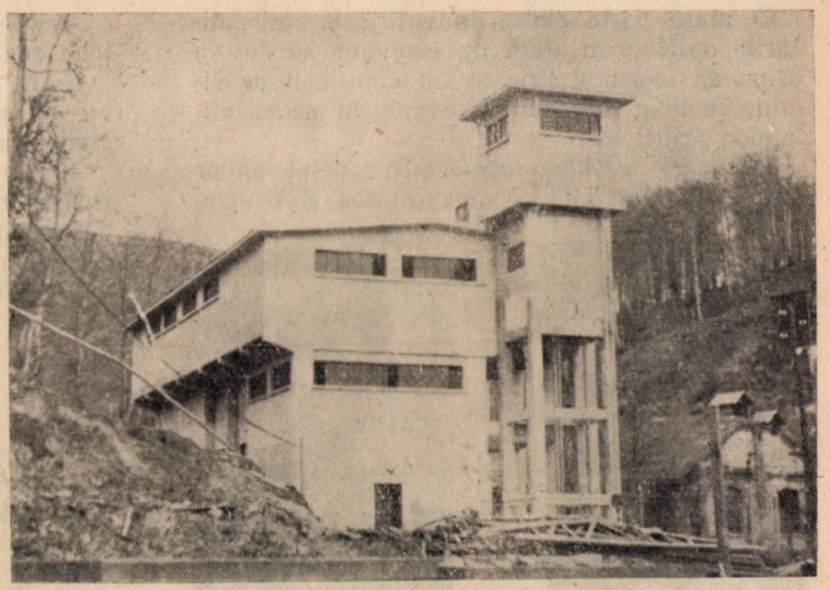
— s-a construit o casă pentru noua maşină de extracţie de la puţul principal;

— în cursul acestui an se va da în exploatare o nouă staţie de transformare, fapt în urma căruia se va putea sistematiza distribuţia energiei electrice atît în subteran, cît şi la suprafaţă;

— s-a construit şi s-a pus în funcţiune o nouă staţie de aeraj principal, fapt ce a contribuit mult la îmbunătăţirea aerajului minei, de asemenea, este în curs de execuţie o a doua staţie de aeraj principal, care se va pune în funcţie în anul 1960, rezolvîndu-se definitiv problema aerajului la E.M. Aninoasa.

*Inovaţii şi raţionalizări.* Mişcarea de inovaţii în cadrul E. M. Aninoasa s-a dezvoltat treptat, ajungînd în ultimul timp să cuprindă un număr mare de muncitori, ingineri şi tehnicieni. Numai în cursul ultimilor patru ani s-au înregistrat peste 150 de inovaţii care au adus economii antecalculate de peste 1,2 mil. lei.

Dintre inovaţiile valoroase menţionăm „modificarea capacelor de la trenurile de roţi ale vagonetelor", care a adus o economie de 600 000 lei; „metoda de abataj sub coperiş fals în stratul XV", care a adus o economie de 230 000 lei; „maşina de capsat benzile de cauciuc"; „modificarea sistemului de transport în interioru¹ morii de rambleu", care a adus o economie de 108 000 lei; „modificarea şi completarea sistemului de acţionare a lanţului elevator de la orizontul VII".



Moara de rambleu

Noul puţ de extracţie Gheorghe Gheorghiu-Dej

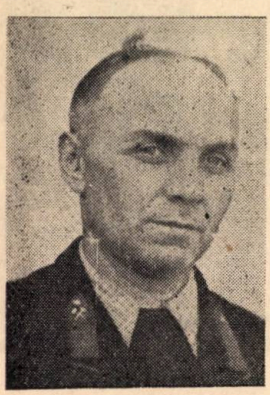
O mare parte dintre inovațiile și raționalizările aplicate în afară de economii au dus la ușurarea efortului fizic și au contribuit la eliminarea unor defecțiuni frecvente în mersul utilajelor principale.

*Realizări social-culturale.* In cursul anilor 1945—1958, o dată cu dezvoltarea și realizările pe plan industrial au crescut și necesitățile pe plan social-cultural. Ca o expresie a grijii pe care o poartă partidul și guvernul oamenilor muncii, la mina Aninoasa și în cartierul locuințelor muncitorești, în perioada amintită, s-au efectuat o serie de lucrări cu caracter social-cultural, dintre care menționăm :

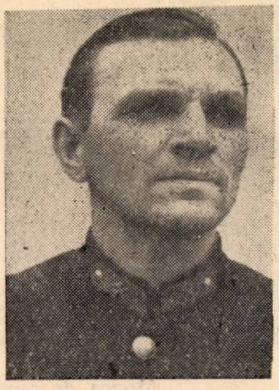
— s-a construit o școală de calificare cu 6 săli spațioase pentru cursuri, care a fost utilată cu un bogat material didactic ;

— s-a construit o sală de sport ;

— s-au construit, s-au utilat și s-au mobilat două cămine care asigură cazarea a peste 350 de muncitori, în cele mai bune condiții ;



Tehn. *Bulea Teodor*



*Tucaciuc Mihai*
Miner fruntaș

Haldarea cu tericoanele — Piscu

— s-au construit peste 400 apartamente pentru familiști în colonia Aninoasa și Iscroni ;

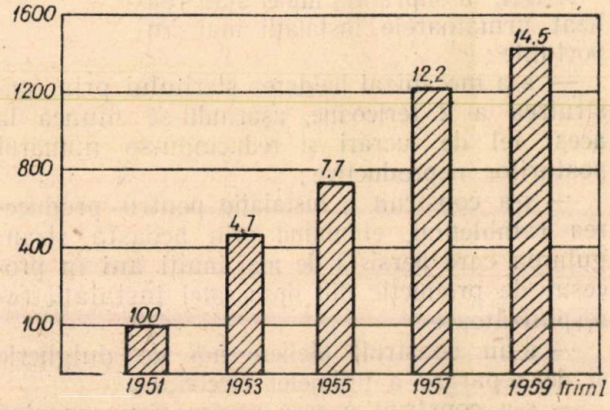
— în cursul acestui an se va termina și se va da în folosință pentru muncitorii care lucrează la mina Aninoasa o baie ;

— s-a asfaltat strada principală a coloniei și este în curs de asfaltare drumul de legătură dintre Aninoasa și gara Iscroni, realizîndu-se astfel un vechi deziderat al muncitorilor de la E. M. Aninoasa.

Ing. **I. LAZARESCU**

## Mina Vulcan

In anul 1949 un grup de 40 de muncitori și tehnicieni au întreprins primele acțiuni pentru redeschiderea minei Vulcan, închisă de capitaliști în anul 1929.




Dinamica de creștere a producției

Acțiunea de redeschidere a prezentat multe dificultăți, întrucît toate instalațiile de la suprafață au fost demontate, iar mina era total inundată pînă la orizontul 530. Incă din cursul anului 1949 a fost montată o mașină de extracție la puțul „7 Noiembrie" și trei pompe în scopul evacuării apelor.

S-a estimat că trebuie evacuată o cantitate de circa 250 mii m³ de apă, operație care era prevăzută să fie terminată în timp de cinci luni. Totuși, datorită eforturilor depuse de cîțiva muncitori, printre care menționăm pe tovarășii Potoțky Wilhelm, Petruț Cornel, Legrand Ioan, Reiss, Gross ș.a., care n-au precupețit nici un efort pentru scurtarea timpului de repunere a minei în producție, lucrările au fost terminate în numai 45 de zile.

Blocuri muncitoreşti

Anul 1950 a însemnat o intensificare a eforturilor celor 78 de salariaţi, cîţi a avut mina în această perioadă, pentru crearea condiţiilor de începere a lucrărilor pregătitoare pentru exploatarea stratelor 13, 17 şi 18 din blocul IV.

*Ivăşcan Gh.*
Şef de brigadă

*Frantz Nicolae*
Prim maistru miner

In anul 1951 s-a montat maşina de extracţie la puţul 8 şi 7 Vest şi tot în acelaşi an a început adîncirea puţului 10.

La data de 9 aprilie 1951 mina Vulcan a dat prima tonă de cărbune, după 22 de ani de inactivitate.

Incetul cu încetul, atît activitatea în subteran, cît şi la suprafaţă începe să ia amploare. O parte din minerii care au lucrat la mina Vulcan înainte de închidere, au revenit la vechile lor locuri de muncă, însufleţind — prin exemplul lor — pe muncitorii tineri. Printre aceştia menţionăm pe: *Mihai Ştefan, Golgoţ Carol, Sikomaş Iosif, Cioară Alexandru, Roman Petre, Straja Simion* ş. a.

Dezvoltarea producţiei minei Vulcan s-a făcut într-un ritm rapid. Luînd ca bază producţia obţinută în anul 1951, dinamica de creştere a producţiei este redată în fig. 1.

Creşterea volumului de producţie s-a obţinut nu numai pe baza majorării efectivului de muncitori, ci şi pe seama creşterii productivităţii muncii, îndeosebi în ultimii trei ani.

Mina Vulcan a fost dotată cu numeroase maşini şi utilaje, atît din ţară cît şi din U.R.S.S., ca: locomotive cu troley şi acumulatoare, ventilatoare, pompe, maşini de încărcat etc.

Pe linie de colaborare tehnico-ştiinţifică trebuie să menţionăm asistenţa tehnică acordată de specialiştii sovietici, precum şi schimburi de experienţă efectuate cu U.R.S.S. şi cu ţările de democraţie populară.

In anii puterii populare localitatea Vulcan şi-a schimbat complet aspectul din trecut, transformîndu-se într-un centru industrial cu o vie activitate productivă.

In această perioadă de timp, s-au construit 14 blocuri cu un număr total de 567 apartamente şi două cămine pentru nefamilişti cu 604 paturi, dintre care unul a fost recunoscut ca fiind cel mai bine organizat pe întreaga Vale a Jiului.

Ing. *Sabău Ion* I
Ing. şef adj.

Activitatea culturală şi sportivă este, de asemenea, în plină dezvoltare. Astfel formaţiile cultural-sportive ale minei au participat cu succes la numeroase concursuri raionale şi regionale, ocupînd locuri de frunte.

Pentru stimularea acestor activităţi, s-au creat condiţii prin reamenajarea clubului, darea în folosinţă a noului stadion etc.

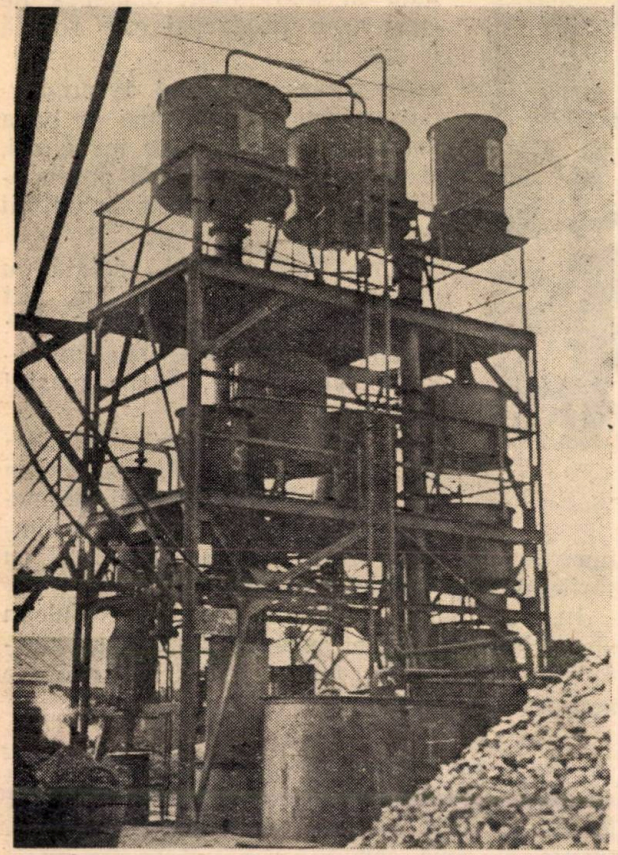
IOSIF COTOŢ

## Mina Petrila

Realizările dobîndite în cei 15 ani constituie o dovadă grăitoare a forţei creatoare a poporului eliberat de exploatare, a superiorităţii democraţiei socialiste.

Marile prefaceri politice, economice, sociale, înfăptuite în acest scurt timp, au schimbat si-

tuația și viața oamenilor muncii de la mina Petrila, cum și înfățișarea minei însăși. În locul unei mine vlăguite de exploatarea nemiloasă a



Instalația de distilare de la prepararația Petrila

capitaliștilor, s-a creat, în anii puterii populare, o mină modernă, mecanizată, cu o capacitate sporită de producție, cu condiții de muncă mult mai favorabile pentru mineri.

Față de producția anului 1938, producția din anul 1951 a avut o creștere de 79%, iar anul 1958 s-a încheiat cu o producție mai mare de 1,5 ori față de anul 1938.

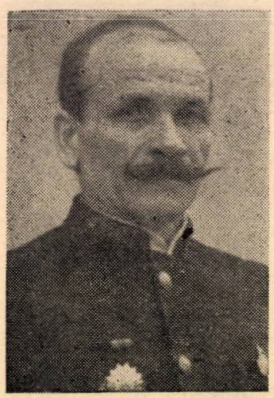
Creșterea producției a fost posibilă datorită extinderii mecanizării muncii. Dacă pînă în anul 1944 extracția se făcea pe două puțuri vechi, cu mașini acționate cu aburi, în prezent mina este deservită cu un puț modern, acționat electric și cu mașina de extracție instalată în turn. Pe galeriile principale de transport, în locul cailor de odinioară, circulă locomotive electrice fabricate în U.R.S.S., iar transportul pe galerii secundare se face cu zeci de locomotive electrice, fabricate pentru prima oară în țara noastră. Încărcarea și descărcarea coliviilor la principalele puțuri oarbe se fac mecanizat, eliberînd astfel minerii de o muncă manuală istovitoare. Aproape nici nu mai există suitor fără să fie mecanizat cu trolii, fie electrice, fie pneumatice. Tăierea în abataje și la înaintări este complet mecanizată. Se fac încercări pentru extinderea mecanizării încărcării mecanice în abatajele-cameră și la înaintări. Prin inovația adusă de muncitorii și tehnicienii de la mina Petrila, constînd în montarea transportoarelor cu raclete la abatajele frontale orizontale, lîngă frontul de cărbune, volumul de încărcare manuală a scăzut cu cca. 40%. Transportul în abatajele-cameră din stratul 3, care pînă în anul 1944 se făcea manual, în prezent se face cu transportoare ușoare cu raclete.

Dezvoltarea mecanizării minei se oglindește și prin consumul mai mare de energie electrică. Astfel, în anul 1958 s-a consumat de 12,5 ori mai multă energie electrică decît în anul 1938.

Extinderea mecanizării și îmbunătățirea condițiilor de muncă din subteran, precum și cointeresarea oamenilor muncii în procesul de dezvoltare a minei unde lucrează au făcut posibilă și creșterea productivității muncii.

În anii puterii populare, prin grija deosebită a partidului și guvernului față de mineri, condițiile de muncă s-au îmbunătățit considerabil.

S-a înființat un serviciu care urmărește în mod perseverent asigurarea unor condiții optime de protecție a muncii. Astfel, se asigură fiecărui muncitor echipament de protecție și se plătește 50% din valoarea echipamentului de uzură. S-a înființat în subteran o stație de prim ajutor și una de fabricare a apei carbogazoase saline, pentru acei muncitori care lucrează la locuri de muncă calde. Printr-o rețea de măsu-



*Cenușă Cornel*
brigadier

*Cepălău Aurel*
brigadier

rători de gaze se face un control riguros al locurilor de muncă din toate punctele de vedere, pentru a se asigura înlăturarea oricăror posibilități de accidente.

Concomitent cu îmbunătățirea condițiilor de lucru, au fost asigurate oamenilor muncii din Petrila și familiilor lor condiții de trai din ce în ce mai bune.

Astfel, în ultimii 10 ani s-au dat în folosință 23 de blocuri de locuințe, numeroase pavilioane, 2 cămine cu cîte 200 locuri pentru cei necăsătoriți. În total, s-au pus la dispoziție 818 apar-

tamente, construite în anii 1947—1959. În cursul anului curent se vor da în funcțiune alte 3 blocuri cu cîte 36 de apartamente confortabile.

S-au construit numeroase așezăminte de sănătate și ocrotire. Astfel, a luat ființă o creșă, un cămin de zi, un sanatoriu de noapte, o policlinică și un staționar cu 80 de paturi, precum și o cantină modernă cu o capacitate de 700 locuri.

Viața social-culturală de la mina Petrila este în plină desfășurare. S-a construit un club muncitoresc cu o sală de spectacole cu 480 de locuri, cu bibliotecă, săli de repetiții pentru brigăzile artistice și săli de lectură.

Pentru activitatea sportivă a tinerilor muncitori, s-a construit un strand, casă de sport și teren de tenis.

S-au amenajat de asemenea numeroase parcuri pentru copii și vîrstnici, precum și o casă de odihnă la Lunca Florilor.

Realizările pe linia creșterii producției și a reducerii prețului de cost nu sînt considerate de colectivul exploatării ca maxime. Muncitorii, tehnicienii, inginerii și funcționarii de la mina Petrila, în cinstea celei de a 15-a aniversări a eliberării au luat angajamente sporite de a da patriei cărbune mai mult, mai bun și mai ieftin.

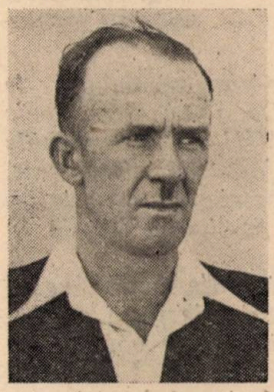
**Ing. N. NICORICI**

## Mina Lonea

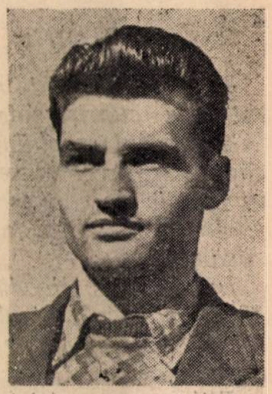
La împlinirea a 15 ani de la eliberarea patriei noastre de sub jugul fascist, Exploatarea Minieră Lonea poate raporta partidului și guvernului următoarele realizări: creșterea producției cu 156% și creșterea productivității muncii cu 47%.

Aceste realizări au fost posibile datorită unei serii de măsuri tehnico-organizatorice ca: introducerea abatajelor frontale, creșterea înălțimii abatajelor, mecanizarea transportului în abataj cu benzi cu raclete și mecanizarea transportului în galerii prin introducerea locomotivelor AK2, LAM4, LAM8 și locomotive cu trolei pe orizonturile principale de transport, mecanizarea în abataje cu productivitate mare etc.

Pentru deschiderea minelor noi și executarea de lucrări în vederea creșterii producției s-au



*Corpaschi Ion*
brigadier



*Boca Ștefan*
brigadier

executat lucrări de investiții care au atins în anul 1958 o creștere de 65% față de anul 1953.

Pentru cercetarea cîmpului minier Lonea s-a forat o rețea de sonde în vederea determinării extinderii zăcămîntului în adîncime, spre a se putea întocmi proiectele de viitor ale exploatării.

Prin introducerea inovațiilor și a raționalizărilor în procesul de producție s-au mecanizat unele munci grele sau neproductive. Mișcarea de inovații a luat un mare avînt începînd din anul 1953, an de la care au fost înregistrate pînă în prezent peste 200 de inovații, din care 120 au fost aplicate în practică.

Pentru buna cazare a muncitorilor de la exploatare s-au construit 30 de blocuri muncitorești, cu peste 600 de apartamente.

Realizările la care a ajuns exploatarea Lonea se datoresc eforturilor depuse de muncitorii, tehnicienii și inginerii întreprinderii, care au avut mereu în față țelul de a extrage cît mai mult cărbune, mai bun și mai ieftin.

**FEIER GH.**
șeful exploatării

Cartier de blocuri muncitorești

# Realizări obținute în anii puterii populare în sectorul minelor neferoase

## Dezvoltarea exploatării miniere Deva în regimul de democrație populară

Ing. **Jula Aurel** și **Popescu Atanasie**
*Inginer-Șef exploatare* *Geolog-Șef exploatare*

*Primele lucrări miniere la zăcămîntul de minereu cuprifer de la Deva au fost făcute la începutul secolului al XVIII-lea. În condițiile capitaliste exploatarea s-a făcut cu intermitențe, în funcție de conjunctură, extrăgîndu-se printr-o exploatare de jaf numai porțiunile bogate în zăcămînt.*

*În ultima perioadă de dinainte de 23 August 1944, mina a fost abandonată de foștii exploatatori din cauza epuizării zonei bogate cunoscute.*

*Eliberarea patriei de sub jugul fascist, răsturnarea guvernului burghezo-moșieresc și instaurarea puterii populare au deschis perspective frumoase de dezvoltare a economiei țării.*

*După naționalizare, în anul 1948, în cadrul numeroaselor lucrări întreprinse în vederea dezvoltării mineritului din țară, încep lucrările de cercetare și deschidere de către fostul Combinat al metalelor neferoase din Brad și la vechea mină de minereuri cuprifere de la Deva. Ca urmare, în luna august 1952, mina a intrat în producție.*

*Rezervele evidențiate prin lucrările de cercetare din acea perioadă au fost reduse, ceea ce a determinat construirea instalației de preparare cu o capacitate mică, contînd pe o durată de funcționare de maximum 5 ani.*

*Dar muncitorii, tehnicienii și inginerii exploatării miniere Deva și ai Trustului minier Deva, călăuziți de partid, nu s-au mulțumit cu această situație.*

*Prin lucrări de explorare și de deschidere a zăcămîntului, atît pe direcție cît și în adîncime, prin lucrări miniere și prin foraje subterane vechile teorii asupra efilării lui au fost infirmate. S-a stabilit că zăcămîntul cuprifer de la Deva posedă rezerve foarte importante care justifică dezvoltarea unui complex minier și de preparare cu o capacitate mărită de 5—6 ori față de cea actuală.*

*Lucrările în această direcție au fost începute. Proiectele respective prevăd, în afară de construcțiile miniere, de preparare și construcțiile anexe corespunzătoare, crearea condițiilor optime de muncă și de trai pentru oamenii muncii de la exploatare.*

*Dintre fruntașii în producție care au contribuit la punerea în evidență a rezervelor de minereu și la dezvoltarea exploatării Deva citățm pe următorii:*

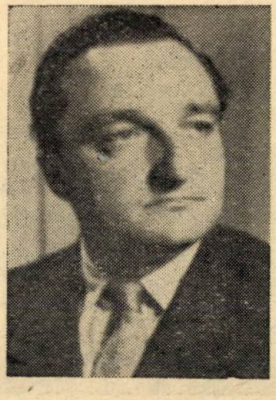
Geolog *Popescu Atanasie*
geolog șef

Ing. *Toma Gheorghe*
șef mină

— Duna A. Nicolae, *miner șef de brigadă care a depășit continuu planul de producție, a aplicat metoda de exploatare cu surpare și a calificat în brigada sa multe elemente tinere de valoare. Pentru meritele sale în producție a fost decorat cu Medalia Muncii și Ordinul Muncii.*

Ing. *Faur Victor*
șef flotație

*Duna Nicolae*
miner șef brigadă



Ing. *Ionescu Costel*
șef serv. tehnic

Ing. *Jula Aurel*
ing. șef exploatare

Tehnician *Faur Grațian*
șef de orizont

*Adam Ioan*
maistru minier cl. I

*Cornea Aurel*
miner șef brigadă

Ing. *Sebescu Marin*
mecanic șef

— Adam T. Ioan, *maistru miner, care a obținut bune rezultate în producție, aplicînd noi metode de lucru, ușurînd astfel munca minerilor în locurile cu condiții grele. Pentru însemnatele sale realizări în producție a fost decorat cu Medalia Muncii și Ordinul Muncii.*

— Cornea S. Aurel, *miner șef de brigadă, care a obținut bune rezultate la lucrările de înaintare executate pentru mărirea rezervelor de minereu.*

*Au muncit de asemenea cu mult elan pentru dezvoltarea minei de la Deva și numeroși alți muncitori, tehnicieni și ingineri; dintre ei menționăm pe următorii: tehnicianul miner* Faur Grațian, *șef de orizont; ing.* Ionescu Costel, *șeful Serviciului tehnic; ing.* Toma Gheorghe, *șeful minei; ing.* Faur Victor, *șeful flotației; ing.* Sebescu Marin, *mecanic șef, ș.a.*

## Industria minieră din regiunea Baia Mare

Ing. **VLAD PETRU**
Candidat în științe tehnice
Director al Trustului Minier Baia Mare

Însuflețiți de aniversarea a 15 ani de la eliberarea patriei noastre de sub jugul fascist, muncitorii, tehnicienii, inginerii și funcționarii din cadrul Trustului Minier Baia Mare raportează partidului și guvernului noi și importante realizări. Această aniversare constituie un bun prilej pentru trecerea în revistă a succeselor obținute de către industria minieră din regiunea noastră în anii puterii populare. Bilanțul realizărilor indică o dezvoltare impetuoasă și fără precedent a industriei extractive de metale neferoase în bazinul minier Baia Mare și oglindește pe deplin justețea politicii leniniste a partidului nostru de industrializare socialistă a țării.

Dirijarea cu precădere a investițiilor în industria extractivă a creat premisele creșterii nivelului de producție, în anii puterii populare, de circa șase ori față de anii dinainte de război. Fondurile alocate pentru cercetări, prospecțiuni și explorări geologice au asigurat creșterea corespunzătoare a rezervelor de minereuri complexe, cuprifere, piritoase și auro-argintifere.

Această orientare a creat posibilitatea dotării, modernizării și amplificării întreprinderilor miniere existente, precum și construirea de noi întreprinderi. Numai în bazinul minier Baia Mare sumele investite în acest scop depășesc un miliard lei, din care aproximativ 30% pentru investiții miniere și 50% pentru construcții și montaje.

Din fondurile alocate pentru investiții miniere, s-au deschis și s-au dat în exploatare zăcămintele de la Baia Borșa. Rezultatele lucrărilor miniere efectuate pentru deschiderea și conturarea rezervelor de minereuri la Ilba-Handal, Roata, Țibleș etc., justifică trecerea în exploatare a acestor zăcăminte în viitorii ani. Minele existente: Baia Sprie, Capnic, Herja și altele au fost amplificate considerabil — capacitatea lor de producție a crescut de 3—7 ori față de anii dinainte de război — prin deschiderea de noi orizonturi și cîmpuri miniere, săparea de noi puțuri de extracție și adîncirea celor existente, prin reorganizarea transportului subteran, aplicarea de noi metode de exploatare cu mare productivitate etc.

Un accent deosebit s-a pus și pe lucrările aferente îmbunătățirii condițiilor de muncă ale muncitorilor-mineri și ușurarea efortului fizic, în mod special la lucrările de excavare, mecanizare și sistematizare a rețelelor de transport, precum și pe îmbunătățirea aerajului în subteran. Dacă în trecut perforarea găurilor de

mină s-a făcut în majoritatea cazurilor manual, în anii regimului nostru s-a trecut treptat la mecanizare și de cîțiva ani această operație este complet mecanizată. Peste 800 perforatoare în funcțiune lucrează exclusiv pe suporți pneumatici. Perforarea umedă este complet generalizată. Se extinde transportul mecanizat al minereului și rambleului în abataje cu ajutorul screperelor. Transportul manual și cu tracțiune animală, pe galeriile principale, a fost complet înlocuit cu transportul mecanizat. S-a trecut în mod treptat și la mecanizarea transportului de minereu în galeriile secundare. În vederea îmbunătățirii condițiilor de aeraj în subteran, în special la mina Baia Sprie, s-au construit puțuri de aeraj, s-au revizuit și s-au completat circuitele de aeraj natural și artificial pe baza unor studii detaliate. Au fost investite sume apreciabile și pentru efectuarea lucrărilor necesare asigurării securității muncii colective și individuale a muncitorilor mineri.

În anii regimului de democrație populară s-au investit sume de milioane lei și pentru construcțiile industriale de la suprafață. Au fost construite noi instalații de flotație la Capnic, Baia Borșa și Săsar, iar flotațiile de la Baia Sprie, Herja, cianurația Săsar au fost amplificate. Numai în ultimii zece ani, capacitatea de prelucrare a instalațiilor de preparare, din bazinul minier Baia Mare, a crescut aproape de trei ori față de anul naționalizării — 1948. Pentru asigurarea exploatărilor miniere cu energie electrică, s-au construit uzina electrică „Vasile Roaită" în Baia Mare, care are în prezent o putere instalată de cca 20 000 CP, precum și uzina electrică a exploatării Baia Borșa, cu o putere de circa 3 500 CP. În sistemul energetic al exploatărilor, s-au construit numeroase stații de transformatoare la uzinele de flotație și în subteran, precum și zeci de kilometri linii de înaltă tensiune. Un succes deosebit în domeniul energiei este interconectarea sistemului energetic Baia Mare la sistemul național printr-o linie de înaltă tensiune de 110 kV. Este de menționat, de asemenea, ca o realizare deosebită, Atelierul Central din Baia Mare, construit pe o suprafață de 7 500 m², cu secțiile: modelărie, turnătorie, forjare, prelucrare mecanică și electrică. Acest atelier, dotat cu utilaje moderne, în parte construite în țară, în parte importate din țările prietene, în special din U.R.S.S., asigură reparațiile utilajelor miniere, executarea pieselor de schimb etc. atît pentru industria minieră din această regiune, cît și pentru alte regiuni. Între construcțiile industriale de la suprafață, trebuie menționate: funicularul de minereu de la Baia Borșa, atelierul pentru reparații mecanice de la diferite exploatări, remizele pentru locomotive, garaje auto, decantoarele de steril de la Capnic, Baia Borșa, Nistru, etc.

Blocuri muncitorești — Steaua Roșie.

Producția de minereu și valoarea producției globale au crescut în timp de 15 ani de peste șase ori. Începînd cu anul 1958 și pînă în prezent, trustul minier și-a realizat sarcinile de plan nu numai la producția globală, dar și la fiecare sortiment în parte, în mod ritmic, lună de lună. Sarcina pe care colectivul trustului și-a luat-o, este aceea de a realiza ritmicitatea producției decadale pe fiecare sortiment aparte și pe fiecare exploatare. Această sarcină se realizează cu succes datorită elanului în muncă al colectivului de muncitori, tehnicieni și ingineri, îndrumat și condus de organizațiile de partid.

Rezultate deosebite s-au obținut și în creșterea productivității muncii și reducerea prețului de cost. În ultimii zece ani, productivitatea fizică a crescut treptat în medie pe trust de la 75 t/om mediu scriptic la 97 t/om mediu

scriptic. Productivitatea valorică a crescut în acest interval cu peste 40%. Salariul mediu al muncitorilor a crescut în ultimii doi ani cu peste 15%. Reducerea continuă a prețului de cost, ca urmare a măsurilor tehnico-organizatorice aplicate, a condus la obținerea de însemnate economii, dintre care o bună parte s-au folosit pentru construcții social-culturale.

Locuințe muncitorești — Nistru.

Introducerea tehnicii noi a constituit o preocupare permanentă a cadrelor de conducere și tehnico-inginerești atît de la trust, cît și de la exploatări. S-a reușit pînă în prezent să se introducă într-o proporție apreciabilă metodele de exploatare cu mare productivitate, bazate pe folosirea forței gravitaționale la evacuarea minereului din abataje. Peste 35% din producția de minereu, pe întregul trust, rezultă de la locurile de muncă unde se folosesc aceste metode de exploatare. La lucrările de deschidere și pregătire a zăcămintelor s-a reușit, printr-o mai bună organizare a muncii și dotarea cu utilaje a locurilor de muncă, să se obțină înaintări de peste 150 m lunar, iar la exploatarea Baia Sprie, s-a înregistrat o înaintare de 218,9 m pe lună de către echipa de mineri fruntași, condusă de minerul *Cozma Petru*. În procesul de excavare s-a reușit să se generalizeze perforarea umedă, folosindu-se suporți pneumatici și sfredele armate, amplasarea rațională a găurilor de mine și pușcarea electrică. Transportul în abataje se realizează în parte gravimetric, precum și mecanizat cu ajutorul screperelor. La înaintările în steril sau pe filon, se folosesc cu succes mașinile de încărcat. În prezent se studiază posibilitatea aplicării unor noi procedee tehnologice în procesul de pușcare și transport minier ca: burarea cu nisip suflat, perfecționarea pușcării și utilizarea cartușelor cu apă, captarea prafului cu spumă uscată, metode de exploatare noi adecvate filoanelor cu grosimi de peste 5 m, susținerea ancorată, susținerea cu prefabricate din beton, mecanizarea transportului pe galeriile secundare prin utilizarea locomotivelor cu acumulatori etc.

În domeniul preparării minereurilor, s-au înregistrat progrese însemnate, în special în ultimii ani, datorită îmbunătățirilor de ordin mecanic și tehnologic aduse instalațiilor de preparare. Au fost introduse în funcțiune noi tipuri de mașini de flotație, cărora li s-au adus îmbunătățiri în procesul de producție. Circuitele de flotație clasice au fost revizuite în funcție de caracteristicile specifice ale minereurilor, urmărindu-se creșterea productivității pe unitate de volum de celulă. Astfel, s-a trecut la amplasarea circuitelor de reflotare în mijlocul liniei de flotare, suprimarea produselor intermediare la separarea piritei etc.

Îmbunătățiri s-au adus și regimului de reactivi, atît în ce privește locul de adiție, cît și consumul specific. Astfel, s-a trecut la dozarea spumanților în mori, a colectorilor în clasori, în scopul majorării timpului de condiționare. În general, s-au urmărit realizarea procesului de flotare cu o densitate mai mare, precum și un regim de reactivi redus la minimum (regim „de înfometare"), în scopul îmbunătățirii indicilor cantitativi și calitativi de preparare. Încălzirea tulburelii la flotarea zincului a avut ca efect creșterea extracției de zinc. La unele flotații (Capnic, Baia Borșa) suprimarea dozării acidului sulfuric la flotarea piritei a avut ca efect realizarea de economii însemnate. Măsurile tehnico-organizatorice aplicate la uzinele de preparare s-au concretizat în final în îmbunătățirea substanțială a calității concentratelor și a extracției de metale, respectiv în obținerea de metale în plus, precum și de economii importante la prețul de cost, economii care în ultimii doi ani se cifrează la circa 10 milioane lei. Un aport deosebit în obținerea acestor rezultate, și în general în aplicarea tehnicii noi în producție, l-a adus și sectorul de cercetări miniere de preparare al trustului.

In anii puterii populare, paralel cu dezvoltarea industrială, s-a realizat şi o creştere apreciabilă a nivelului de trai, material şi cultural al muncitorilor mineri. Numai din fondurile alocate trustului minier s-au cheltuit în acest scop aproape 200 milioane lei. Au fost construite noi oraşele muncitoreşti, noi cvartale de locuinţe şi colonii muncitoreşti, cămine, creşe, dispensare, cantine etc. Au fost construite 554 apartamente, dintre care 144 în cvartalul de locuinţe de la Baia Sprie, 198 la Capnic, 60 la Nistru, 73 la Baia Mare etc.

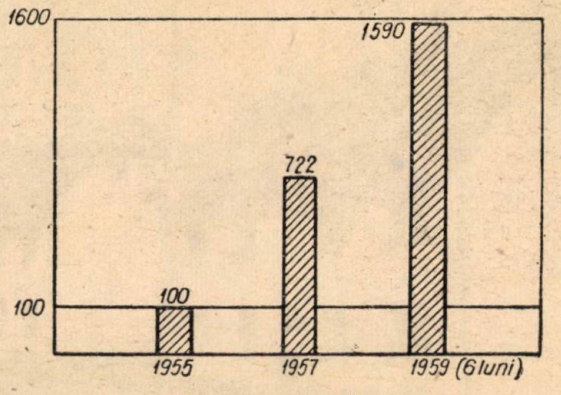
Directivele plenarei C.C. al P.M.R. din noiembrie 1958 s-au materializat pe şantierele de construcţii ale exploatărilor miniere în creşterea ritmului de construcţii şi ieftinirea costului pe apartament. In cursul trim. II al anului curent, Trustul minier Baia Mare a virat peste 4 mil. lei sfaturilor populare, pentru construcţii de locuinţe. In ultimii ani, s-au acordat la 340 salariaţi, fruntaşi în muncă, credite pentru construcţii individuale de locuinţe.

Pentru asigurarea mijloacelor de recreare a muncitorilor, s-au construit numeroase cluburi, terenuri sportive, popicării, cabane şi cinematografe. Au luat fiinţă numeroase cercuri culturale, precum şi ansambluri artistice, înzestrate cu cele necesare. Pentru asigurarea odihnei la mare a unui număr însemnat de muncitori, trustul nostru a contribuit cu peste 2 mil. lei la construirea şi amenajarea unui complex de blocuri la Eforie.

Muncitorii, tehnicienii şi inginerii din cadrul Trustului minier Baia Mare, înţelegînd rolul lor în construirea bazei materiale a socialismului, analizează noile posibilităţi pentru creşterea rapidă şi într-o proporţie apreciabilă a producţiei de metale neferoase în viitorii ani, convinşi fiind că în modul acesta vor contribui la realizarea sarcinii centrale a partidului nostru, şi anume: creşterea continuă a nivelului de trai material şi cultural al oamenilor muncii din Republica Populară Romînă.

## Exploatarea minieră Baia Borşa

In perioada 1948—1959, regiunea minieră Baia Borşa a cunoscut o dezvoltare rapidă. Trustului de prospecţiuni, explorări şi deschideri de mine noi — T.P.E.D.M.N. — i-a revenit sarcina de onoare de a deschide şi pregăti zăcămîntul din Toroiaga (1948—1955) şi mai tîrziu (1958), de a pune în exploatare zăcămîntul Burloaia.




Dinamica producţiei

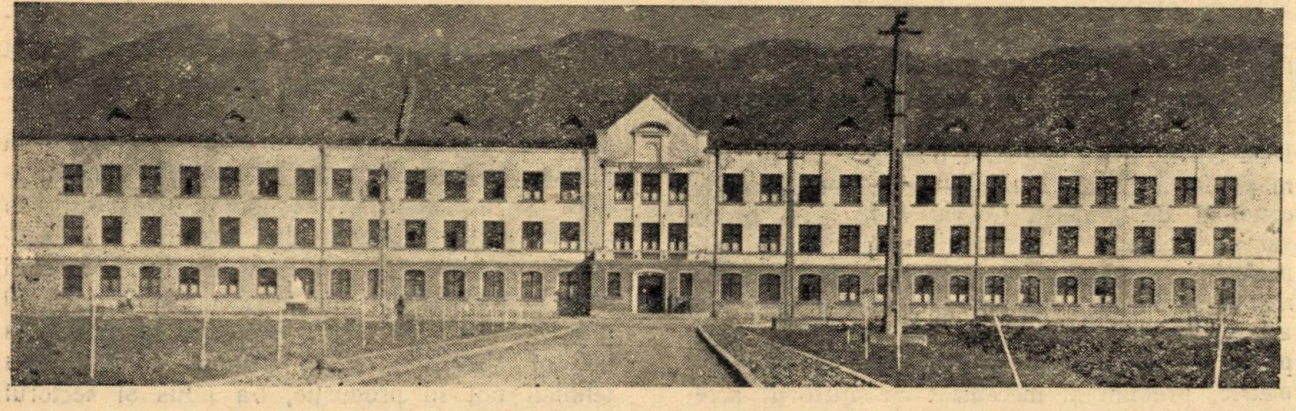
Creşterea producţiei industriale în această regiune înapoiată în trecut a fost posibilă numai în anii puterii populare.

Dinamica producţiei este redată în fig. 1.

Această creştere denotă, pe lîngă grija pe care o are partidul şi guvernul nostru privind dezvoltarea economiei naţionale, în vederea construcţiei bazei economice a socialismului, şi grija pe care o poartă pentru dezvoltarea regiunilor înapoiate şi pentru ridicarea bunăstării poporului din aceste regiuni.

In primele patru luni ale anului 1959 colectivul exploatării noastre a reuşit să realizeze valoarea producţiei globale în proporţie de 127% şi o creştere a productivităţii muncii de 110%.

După datele preliminate şi angajamentele luate de colectivul nostru, în cursul anului



Grupul şcolar Baia Mare

1959 se vor realiza economii de 3 mil. lei față de plan.

O dezvoltare rapidă a cunoscut regiunea Baia Borșa și pe linie social-culturală, realizîndu-se în această perioadă construcții noi și moderne, începînd de la uzina electrică care în anul 1959 va fi amplificată cu încă două grupuri electrogene ; astfel a fost posibil ca locul lămpilor de petrol în comună să fie luat de becul electric. Muncitorilor mineri li s-au asigurat condiții de cazare în blocuri ; în anul 1958 și sem. I 1959, au fost date în folosință 37 de apartamente, iar pînă la sfîrșitul anului se mai prevede darea în folosință a încă patru blocuri a 12 apartamente, în total — deci — pînă la sfîrșitului anului 1959 vor fi date în folosință 85 de apartamente.

Tehn. *Pașcui Victor*
Șeful minei Toroioaga

In vederea îmbunătățirii condițiilor igienosanitare și de cazare la minele noastre, s-au construit la fiecare sector cabane și dormitoare moderne, băi muncitorești, cluburi și cantine.

In cadrul planului de perspectivă se prevede o nouă dezvoltare a acestei regiuni miniere.

Cu ocazia celei de-a 15-a aniversări a eliberării patriei noastre, colectivul de muncitori, tehnicieni și ingineri Baia Borșa își ia de la angajamentul de a depune toate eforturile pentru dezvoltarea mineritului în bazin, contribuind prin aceasta la întărirea patriei noastre.

Ing. **V. UNGUREANU**
Șeful Exploatării miniere Baia Borșa

## Intreprinderea minieră Petre Gheorghe

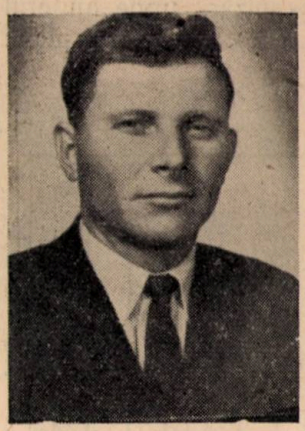
In anul 1944 la instalația de prelucrare exista o singură linie de cianurație.

Această instalație a fost amplificată cu încă o linie, ajungînd la o capacitate nominală de prelucrare în 1953 de 2,8 ori mai mare față de anul 1944.

In afară de instalația de cianurare s-a mai construit în anul 1955 și o instalație de flotare cu două linii, care din 1957 pînă în anul 1958 a prelucrat minereu complex de Rodna, iar în anul 1959 această instalație s-a amplificat cu încă o linie (nr. 3).

In curs de terminare la această instalație este și linia nr. 4. După intrarea acestei linii în funcțiune capacitatea de flotație va fi de 2,3 ori mai mare față de anul 1955.

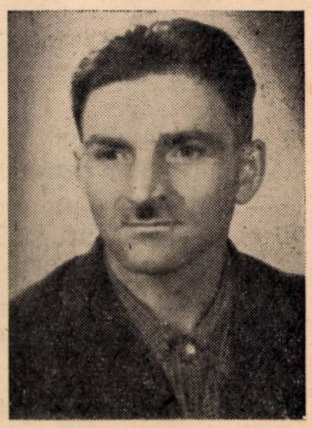
Pentru asigurarea instalației de flotație cu minereu s-au construit silozuri și funicular, precum și o instalație de antezdrobire, care funcționează separat de funicularul și antezdrobirea cianurației.



*Văsăuț Gheorghe II*
șef echipă

*Dochița Ilie*
maistru flotație

*Konicska Mihai*
lăcătuș-cianurație



*Pop Vasile VII*
șef de echipă

In subteran, pentru a face față capacității mărite, s-au deschis noi orizonturi, iar stația de compresoare a fost scoasă din subteran și amplificată.

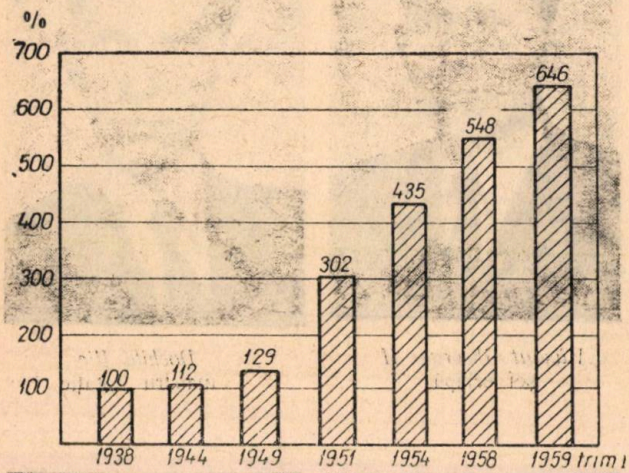
Pe linie socială s-au construit numai în ultimii ani o baie muncitorească la mină, un cămin pentru nefamiliști cu 88 de paturi, 2 blocuri cu 8 apartamente și o casă culturală, iar un bloc cu 6 apartamente este în curs de terminare.

Ing. **FLORIN NUCA**

## Exploatarea minieră Josza Béla

In anii puterii populare, în cadrul dezvoltării generale a industriei miniere, un accent deosebit s-a pus şi pe dezvoltarea exploatării Josza Béla — Baia Sprie.

Pentru creşterea producţiei şi a productivităţii muncii, dezvoltarea exploatării s-a bazat pe o serie de mecanizări şi utilaje noi. Astfel, în ultimii 15 ani s-au realizat următoarele instalaţii industriale şi mecanizări, unde ajutorul neprecupeţit al U.R.S.S. a fost pe primul plan :




Minereu prelucat

— maşina de extracţie de la puţul principal ;

— maşina de extracţie de la puţul de rambleu;

— staţia de compresoare şi mărirea capacităţii ei, de la 24 m³ la 234 m³/min ;

— două instalaţii de flotaţie ;

— un siloz-tampon modern pentru minereuri ;

— o instalaţie modernă de antezdrobire a minereului ;

— două ateliere moderne de reparaţii la secţiile mină şi preparare ;

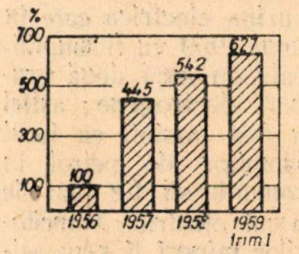
— clădirea la secţia mină, pentru birourile tehnico-administrative ;

— trei staţii de transformatori, una la secţia de preparare, una la mină şi una la galeria de coastă ;

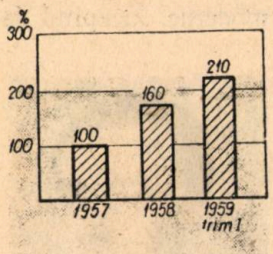
— pentru îmbunătăţirea condiţiilor de muncă din subteran din punct de vedere al ventilaţiei, au fost săpate şi amenajate două puţuri de aeraj, unul în partea estică şi unul în partea vestică a minei ; aceste puţuri au fost dotate cu ventilatoare puternice.

Din punctul de vedere al mecanizării diferitelor procese de producţie, pentru uşurarea muncii fizice şi creşterea productivităţii muncii, menţionăm :

— mărirea procesului de mecanizare a perforării, şi anume de la 40% la 100% ;




Transport mecanizat în abataje



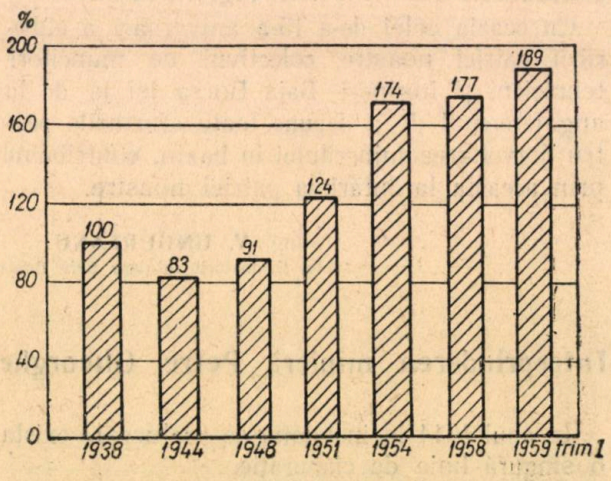

Transport mecanizat în galerii

— mecanizarea încărcării minereului şi sterilului în vagonete prin introducerea în subteran a maşinilor de încărcat pneumatice şi electrice ;

— mecanizarea rulajului în subteran, prin introducerea şi punerea în funcţie a screperelor;

— mecanizarea transportului de minereu şi steril prin introducerea şi punerea în funcţiune a locomotivelor electrice cu acumulatori în subteran şi a locomotivelor cu motoare cu explozie la suprafaţă ;

— mecanizarea încărcării concentratelor în camioane, prin punerea în funcţiune a unor benzi de transport mobile cu acţionare electrică;




Productivitatea muncii

— utilarea suplimentară a atelierelor de reparaţii cu strunguri, maşini de găurit, maşini de ascuţit sfredele, polizoare, prese cu excentric şi ciocane mecanice cu arc;

— introducerea în subteran a ventilatoarelor pentru aeraj local ;

— deschiderea unui nou orizont, prin săparea unui puţ orb ;

— amenajarea unei cariere pentru producerea de steril de la suprafață ;

— excavarea și amenajarea unui depozit pentru explozivi, la mină.

Aceste importante construcții și mecanizări, realizate cu începere din anul 1945 și pînă în prezent, au avut ca rezultat ca la o majorare a efectivului de 3,4 ori față de anul 1938, indicii importanți realizați să prezinte următoarele creșteri :

| | |
|---|---|
| — minereu extras | de 5 ori ; |
| — minereu prelucrat | de 5,5 ori ; |
| — plumb metal | de 1,5 ori ; |
| — valoarea producției-marfă | de 5,7 ori ; |
| — productivitatea muncii valorice | de 1,9 ori ; |
| — productivitatea muncii fizice în tone pe om scriptic | de 1,7 ori. |

Creșterea productivității muncii a avut ca rezultat îmbunătățirea cîștigului muncitorilor. In urma introducerii și experimentării sistemului de salarizare îmbunătățit, cîștigul mediu pe cap de salariat față de luna anterioară introducerii a crescut în ultima lună cu 49,7%.

Concomitent cu construcțiile și amenajările făcute pentru producție, s-a dus o activitate deosebită și pentru îmbunătățirea condițiilor de trai ale angajaților noștri. Astfel, menționăm următoarele realizări mai importante :

— 128 apartamente noi în blocuri ;

— un cămin pentru 120 persoane ;

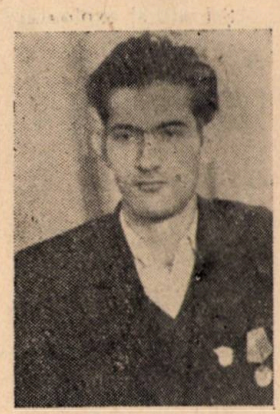
— 72 împrumuturi de stat pentru locuințe individuale ;

— baracamente pentru nefamiliști ;

— instalații de apă potabilă ;

— aducerea apei potabile industriale la mină ;

— montarea unui aparat Röntgen la spital ;



*Bud Ștefan*
miner

*Sandu Gheorghe*
miner

— construirea de 5 dormitoare comune, cu o capacitate de 400 paturi și a unei cantine pentru 500 de muncitori ;

— dotarea și punerea în funcțiune a grădiniței de copii ;

— construirea unui magazin alimentar la drumul minei ;

— înființarea dispensarelor medicale, la secția mine și flotație ;

— construirea terenului de fotbal etc.

Pe trim. I 1959 planul de producție în echivalent plumb a fost realizat și depășit. Aceste realizări se datoresc accentului deosebit pus pe calitatea producției, organizarea muncii, întreceri socialiste, urmărirea și supravegherea corespunzătoare a producției.

In munca bine organizată și cu rezultate foarte bune, s-au evidențiat fruntașii noștri în producție, dintre care amintim pe tovarășii : *Sandu Gheorghe, Chincea Vasile, Tersanszki Ioan, Ilucz Alexandru, Balai Ioan, Horga Iosif* și alții. De asemenea, trebuie să evidențiem brigada tov. *Bud Ștefan*, care a realizat o înaintare de 150,7 m galerie pe lună, precum și brigada condusă de tov. *Cozma Petru*, cu o realizare de 218,9 m înaintare, rezultat record în bazinul minier Baia Mare.

Rezultatele menționate arată că în perioada din 1945 și pînă în prezent întregul colectiv al exploatării Jozsa Béla — Baia Sprie a muncit cu elan, iar actualmente luptă cu un deosebit avînt pentru a întîmpina cea de-a 15-a aniversare a eliberării patriei noastre cu noi succese în muncă, convins fiind că prin aceasta aduce o contribuție însemnată la construirea socialismului în patria noastră, la întărirea lagărului socialist și a păcii.

Ing. **AL. CORPADE**

## Exploatarea minieră „Steaua Roșie"

Exploatarea minieră „Steaua Roșie"-Capnic, în cei 15 ani ce s-au scurs de la eliberarea țării noastre de sub jugul fascist, a cunoscut o dezvoltare continuă.

Astfel, în anul 1958 s-a realizat o producție de 4,7 ori mai mare decît în anul 1944. Această creștere a fost posibilă datorită îmbunătățirii condițiilor de lucru din subteran, dotării cu utilaje moderne și elanului întregului colectiv al exploatării, antrenat în întrecerea socialistă.

In subteran, alocîndu-se importante fonduri de investiții, s-au executat o serie de construcții miniere, dintre care menționăm :

— recondiționarea galeriei principale de transport ;

— construirea de rampe la puțurile de extracție ;

— construirea sălii de compresoare și transformatoare.

Aceste lucrări au făcut posibilă creșterea capacității instalate a stației de compresoare de

peste șase ori, precum și mecanizarea transportului pe galeria principală în proporție de 100%.

S-a trecut, de asemenea, la aplicarea și extinderea metodei de exploatare cu înmagazinarea minereului — metodă de mare productivitate, ajungîndu-se în prezent ca producția din astfel de abataje să reprezinte 40% din totalul producției de minereu din abataje.

Îmbunătățiri importante s-au adus și în aplicarea metodei vechi de exploatare — cu fîșii orizontale și rambleu — introducîndu-se screpere la transportul minereului și rambleului în abataj, sistematizîndu-se sursele de producere a sterilului pentru rambleiere și trecîndu-se la înlocuirea parțială a lemnului de mină în susținerea rostogolurilor.

În prezent, sînt în curs de executare lucrările pentru mecanizarea transportului pe galerii secundare și, în special, la orizontul 100, prin introducerea locomotivelor electrice cu acumulatori, precum și pregătirea de noi panouri pentru exploatare prin metoda cu înmagazinare, urmărindu-se ca gradul de utilizare a acestei metode să crească la cel puțin 50%.

La suprafață, s-a executat, de asemenea, un volum important de construcții industriale și sociale, dintre care menționăm :

— construirea unei uzine de flotație moderne;

— construirea atelierului exploatării și dotarea acestuia cu utilaje necesare ;

— blocuri muncitorești — în total 98 apartamente.

În prezent sînt în curs de construcție încă 104 apartamente și grupul social de la secția mină.

Muncitorii din cadrul exploatării și-au construit 47 locuințe individuale, prin credite de stat.

De asemenea, sînt amenajate dormitoare comune pentru muncitori, cu o capacitate de peste 600 de paturi.

Creșterea nivelului de trai al muncitorilor a dus la schimbarea întregii comune, care s-a transformat într-un important centru minier,

*Șomoioagă Nicolae*
miner

*Palcău Mihai*
miner

locul cocioabelor fiind luat de blocurile muncitorești și de casele aspectuoase construite de muncitori prin credite de stat sau pe cont propriu.

Nivelul cultural a crescut, amenajîndu-se cluburi și biblioteci, terenuri de sport și două cinematografe.

S-au îmbunătățit, de asemenea, considerabil condițiile de aprovizionare, în comună existînd 9 unități O.C.L. pentru aprovizionarea populației cu bunuri de larg consum.

Baza materială face posibilă o dezvoltare și mai mare a exploatării, putîndu-se trece în viitor la o producție sporită.

Ing. **P. PICU**
Șef adj. al exploatării

# Succesele obținute în sectorul minelor de fier-mangan și nemetalifere

Ing. V. Zaharia, ing. D. Georgescu

*În cei 15 ani, care s-au scurs de la măreţul act istoric de la 23 August 1944, mineritul din ţara noastră a făcut progrese uriaşe. Aceste progrese se datoresc sprijinului dat de partid şi guvern şi ajutorului frăţesc al Uniunii Sovietice, în maşini, utilaje şi documentaţie tehnică.*

*În sectorul minelor de fier-mangan situaţia din sem. I al anului 1959 arată o creştere considerabilă a mecanizării. Astfel, perforarea găurilor de mină se face în proporţie de 100%, transportul mecanic în abataje se face în proporţie de 87%, iar transportul în galeriile principale de transport în proporţie de 90%.*

*Ca un rezultat al creşterii indicilor de mecanizare cît şi al muncii de organizare a lucrului, s-a obţinut o creştere a productivităţii muncii, implicit a producţiei de minereuri şi substanţe utile.*

*Producţia principalelor mine de minereuri de fier din ţară a crescut continuu şi nivelul ce se va atinge în acest an va creşte în proporţie de peste 680% faţă de anul 1938 şi în proporţie de peste 240% faţă de anul 1950.*

*La minele din minereuri de mangan producţia ce se va atinge în acest an va creşte în proporţie de peste 400% faţă de anul 1938 şi în proporţie de peste 160% faţă de anul 1950.*

*Creşterea considerabilă a dinamicei producţiei de minereuri de fier şi mangan s-a datorat, pe lîngă mecanizare, aplicării metodelor mai productive şi iniţiativei luate de conducerea acestor mine de a pune în funcţiune unele sectoare noi de producţie, în cadrul minelor vechi aparţinînd întreprinderilor miniere Teliuc, Ghelar, Bocşa şi Vatra Dornei.*

*Realizările obţinute în sectorul minelor de fier-mangan au adus o contribuţie la creşterea producţiei de fontă şi oţel din ţara noastră.*

*Dintre exploatările de fier, cea mai mare dezvoltare o are exploatarea Teliuc, unde sînt aplicate cele mai înaintate metode de exploatare la zi.*

*Procesul de excavare a minereului se face prin aplicarea cu succes a exploziilor masive prin găuri de sondă cu adîncimi de 10—18 m şi cu diametrul de 200—250 mm.*

*Forarea găurilor de sondă se face cu ajutorul sondezelor de construcţie sovietică „Uraleţ", iar încărcarea materialului rezultat din puşcare se face cu ajutorul excavatoarelor tip Skoda MB-2 şi Voronej cu cupa de 0,5—1,25 m³.*

*Transportul, de asemenea, este mecanizat şi se face cu vagonete de 5 t trase de locomotive Diesel de 6 şi 8 t şi locomotive cu abur de 25 t.*

*Întreprinderea Minieră Ghelar şi-a mărit, de asemenea, capacitatea de producţie, folosind metode de exploatare mai productive (metoda de exploatare în felii orizontale descendente cu surpare).*

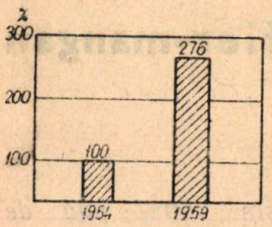
*Transportul în galeriile principale de transport se face cu locomotive electrice cu troleu, de 6 t.*

*În acest an s-a pus un mare accent pe mărirea producţiei la extracţia minereului de fier de decarburare necesar tuturor oţelăriilor din ţară, minereu care pînă în prezent se aducea din import. În acest*

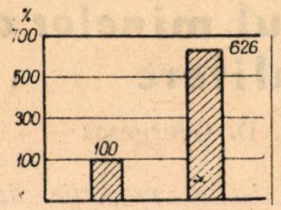
Noul puţ de extracţie Teliuc.

*scop, s-au amenajat și s-au dat în exploatare în cadrul I. M. Bocșa noi puncte de lucru unde se folosesc excavatoare cu cupă, cu capacitate de 0,3—1 m³.*

*În întîmpinarea celei de-a 15-a aniversări a eliberării patriei noastre de sub jugul fascist, muncitorii, tehnicienii și inginerii de la grupul de mine Teliuc au dat în funcțiune înainte de termen un puț de extracție, o instalație de sortare a minereului de fier și un funicular pentru transportul minereului de fier la furnalele Teliuc—Hunedoara.*

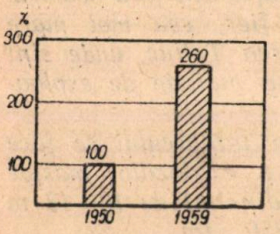


— Mică

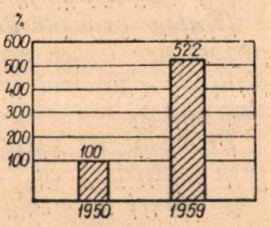


— Cretă

*La Intreprinderea Minieră Teliuc s-au evidențiat în muncă muncitorii* Bălan Emilian, *șef de brigadă,* Popa M. Ion *și* Mateș Ion, *care au obținut frumoase realizări de plan.*



— Azbest fulgi



— Feldspat

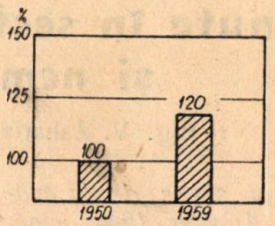
*Importante realizări în producție au obținut și muncitorii și inginerii de la I.M. Ghelar. S-au evidențiat în mod deosebit muncitorii:* Bidiga Ion, Munteanu Aron *și* Bucureșteanu Teodor.

*De asemenea, la grupul de mine de mangan din cadrul Intreprinderii Miniere Vatra Dornei, s-au obținut — pe lîngă importante creșteri ale capacității de producție — frumoase rezultate la îmbunătățirea calității minereului de mangan. Astfel, la Iacobeni a intrat recent în funcțiune o stație de preparare a minereului de mangan pentru export, cît și pentru o prelucrare mai economică în siderurgia noastră.*

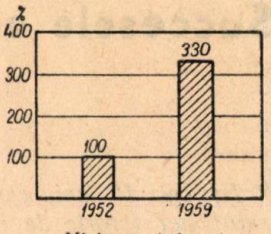
*La Intreprinderea Minieră Vatra Dornei s-au evidențiat în muncă muncitorii din brigăzile conduse de* Irimescu Ion, Atanasiei Petru, Buzilă Nicolae, Chirilă Mihai, Balint Ioniției *tehnicianul* Bogdan, *maistrul* Duțu Dumitru *și ing.* Pungan Nicolae.

*La minele de minereuri nemetalifere și roci producția a crescut, de asemenea, mult în anii puterii populare, creîndu-se condiții de exploatare modernă mecanizată. În trecut, aceste zăcăminte aparțineau proprietarilor particulari, care căutau să obțină beneficii cît se poate de mari prin exploatarea muncitorilor, exploatarea făcîndu-se rudimentar și nerațional.*

*Dinamica producției la substanțele minerale utile este următoarea:*



— Azbest praf



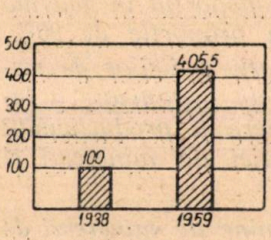
— Nisip metalurgic

*Producția la mică în anul 1959 va crește de 2,7 ori față de 1954.*

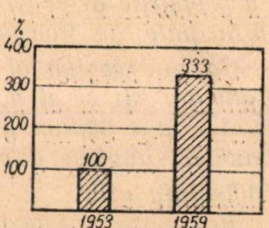
*La caolin producția va crește în anul 1959 față de anul 1950 de 3 ori.*

*La nisip metalurgic producția va crește în 1959 de 3,5 ori față de anul 1952.*

*La cretă producția ce se va atinge în anul 1959 va fi de 6,3 ori mai mare decît în anul 1950.*



— Mangan



— Baritină

*La baritină, un produs nou care înainte se importa, producția din 1959 va crește de 3,3 ori față de anul 1953, cînd s-a început exploatarea acestui zăcămînt.*

*La azbest fulgi, producția ce se va atinge în anul 1959 va fi de 2,6 ori mai mare față de 1950.*

*La feldspat măcinat, producția ce se va atinge în anul 1959 va fi de 5,2 ori mai mare față de anul 1950.*

*În ceea ce privește gradul de mecanizare, sectorul minelor nemetalifere a fost dotat cu perforatoare pneumatice și electrice, compresoare stabile și mobile, transportor cu benzi, excavatoare cu cupe de 0,5 m³ etc.*

*Pe lîngă instalațiile date în funcțiune în decursul primului plan cincinal, ca: instalația de spălare a caolinului de la Aghireș-I.M. Cluj și instalația de măcinare a feldspatului și cuarțului de la I.M.-Orșova, în cel de-al doilea cincinal s-a pus în funcțiune o instalație de măcinare a talcului la I.M.-Zlești, o insta-*

*laţie pentru măcinarea cretei la Basarabi-I. M.-Dobrogea, ş.a.*

*În vederea îmbunătăţirii calităţii baritinei, este în curs de execuţie o instalaţie de preparare la Somova.*

*Pentru mărirea capacităţii de transport a nisipului metalurgic şi a caolinului exploatat de I.M.-Cluj, este în curs de execuţie un funicular.*

*Încă de la începutul primului cincinal, în sectorul minelor de fier şi nemetalifere s-au construit pentru mineri numeroase locuinţe muncitoreşti avînd 660 apartamente, cămine muncitoreşti cu 2 573 locuri, 7 cluburi cu 980 locuri şi 1 cinematograf cu 300 locuri.*

*S-au construit, de asemenea, aducţiuni de apă potabilă, canalizări în coloniile muncitoreşti, pentru care s-au cheltuit sume importante.*

*Problemele de tehnică securităţii şi protecţia muncii, au constituit o preocupare permanentă în această perioadă.*

*Această preocupare se reflectă prin următoarele măsuri:*

*— mecanizarea operaţiilor care înainte se efectuau manual (perforare, încărcare şi transport);*

*— ridicarea gradului de mecanizare la alte operaţii;*

*— combaterea prafului de mină prin introducerea perforajului umed şi cu spumă uscată;*

*— îmbunătăţirea aerajului la executarea lucrărilor miniere prin introducerea aerajului artificial la săparea galeriilor în fund de sac, îmbunătăţirea aerajului general al unor mine prin introducerea ventilatoarelor cu debit mare etc.;*

*— construirea de lucrări igienico-sanitare, instalaţii sanitare pentru aducţiunea apei potabile, băi pentru muncitori, puncte sanitare, dispensare utilate complet (Ghelar, Teliuc), etc;*

*— ridicarea calificării muncitorilor;*

*— instructaj general şi periodic la locul de muncă;*

*— agitaţie vizuală prin filme, afişe, table de avertizare, etc.*

*Pentru viitor sarcinile de bază care stau în faţa sectorului minelor de fier, mangan şi nemetalifere sînt următoarele:*

*— promovarea de rezerve noi de minereuri şi substanţe utile prin intensificarea şi amplificarea reţelei lucrărilor geologice;*

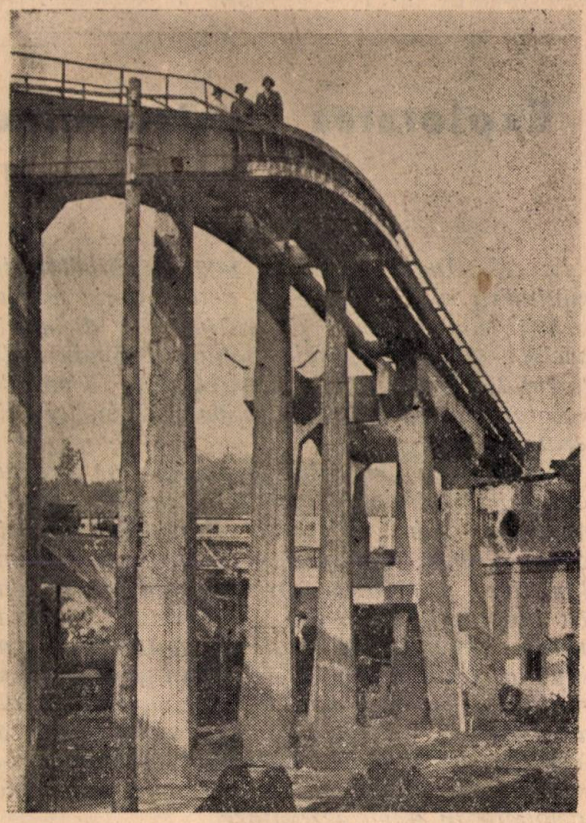
*— extinderea minelor actuale şi deschiderea de mine noi, în special a minelor de fier şi mangan, care vor trebui să dea mai mult minereu industriei noastre siderurgice, în continuu avînt;*

*— generalizarea mecanizării operaţiilor grele, şi anume: puşcarea electrică, folosirea maşinilor de încărcat de diferite tipuri, mecanizarea transportului în abataj cu screpere, scocuri, benzi de transport etc.;*

*— extinderea metodelor de exploatare de mare productivitate;*

*— îmbunătăţirea calităţii minereului de fier şi mangan în ceea ce priveşte conţinutul de metal cît şi granulaţia, prin punerea în funcţiune a unor instalaţii de sortare şi preparare mecanică, precum şi amplificarea şi perfecţionarea instalaţiilor existente;*

*— reducerea preţului de cost prin folosirea raţională a materialelor, a capacităţii maşinilor şi utilajelor folosite, organizarea lucrului etc.;*



Monoraiul noului funicular Teliuc.

*Popa M. Ioan*
Şef de brigadă Teliuc

*Mateş Ioan*
Şef de echipă Teliuc

— folosirea tehnicii noi în minerit, în scopul ridicării productivității muncii și măririi producției.

Avînd în vedere realizările obținute cu ajutorul și sub îndrumarea partidului și guvernului, muncitorii, tehnicienii și inginerii din sectorul minelor de fier, mangan și nemetalifere, sînt convinși că, prin munca și eforturile lor susținute, sectorul în care activează își va îndeplini cu succes sarcinile ce îi stau în față pentru mărirea producției, în vederea întăririi economiei naționale, pentru creșterea nivelului de trai al celor ce muncesc, pentru apărarea și întărirea păcii.

# Explorarea pentru minereuri de metale neferoase

Ing. Iancu Georgel și prof. Socolescu Mircea
Director T.E.M.N. Director tehnic geolog T.E.M.N.

La 23 August poporul nostru sărbătorește împlinirea a 15 ani de la actul istoric al eliberării țării noastre și răsturnarea dictaturii fasciste de către forțele populare conduse de Partidul Comunist din Romînia, în condițiile înaintării vertiginoase a trupelor sovietice eliberatoare.

Pornind cu un avînt nestăvilit pe drumul construirii orînduirii socialiste, poporul nostru muncitor, sub conducerea Partidului Muncitoresc Romîn, cu sprijinul frățesc al Uniunii Sovietice, a obținut mari succese în lichidarea înapoierii economice a Romîniei, în desfășurarea revoluției culturale și în întărirea continuă a statului nostru democrat-popular. Într-o țară aservită marilor monopoluri străine, cu economie înapoiată, jefuită sălbatec de capitaliștii străini și autohtoni, Romînia s-a transformat într-o țară liberă, cu o economie socialistă în plină dezvoltare.

Cu ocazia întocmirii primului nostru plan cincinal, s-a pus pentru prima oară problema dezvoltării producției de metale neferoase. Era o problemă grea pentru motivul că în acea vreme datele necesare asigurării bazei de materii prime lipseau, iar rezervele cunoscute la minele existente erau în mare parte epuizate prin exploatarea capitalistă.

În această situație s-a pus problema importantă de a începe o largă activitate de cercetări geologice în vederea asigurării bazei materiale de dezvoltare a producției miniere. În această acțiune Uniunea Sovietică ne-a dat un prețios ajutor. Specialiștii sovietici și-au dat toată osteneala de a îndruma numeroși tineri ingineri și geologi romîni — dornici să contribuie la ridicarea patriei — în metodele avansate privind prospectarea și explorarea zăcămintelor. În cadrul I.E.E.G. (Întreprinderea de Explorări a Expediției Geologice) tinerele cadre au căpătat condiții pentru desăvîrșirea pregătirii lor profesionale și au pornit la lucru pentru asigurarea economiei naționale cu materii prime minerale, metalifere și nemetalifere.

În anul 1954, I.E.E.G. se contopește cu Direcția Generală a Explorării din cadrul Ministerului Industriei Grele și formează Trustul de Prospecțiuni, Explorări și Deschideri de Mine Noi — T.P.E.D.M.N.

Din al doilea an al activității sale, acest trust preia o sarcină de plan de peste două ori mai mare și lucrează pe teren în peste 40 de sectoare. Rezultatele obținute modifică radical perspectivele în ceea ce privește materiile prime metalifere și nemetalifere, iar în anul 1957, T.P.E.D.M.N. se contopește cu T.E.C. (Trustul de Explorări Carbonifere). Sub această formă, noul T.P.E.D.M.N. impune metodologia sa și la explorarea cărbunilor, obținînd în anul 1958 rezultate remarcabile și în acest sector. În anul 1959, din T.P.E.D.M.N. se defalcă Trustul T.E.M.N. cu lucrările privind metalele neferoase.

În cele ce urmează sînt prezentate realizările mai importante ale T.P.E.D.M.N., actualmente T.E.M.N., în domeniul minereurilor neferoase.

În zona cristalină a Carpaților Orientali explorările au dovedit existența unui zăcămînt de proporții mari în ceea ce privește metalele neferoase și sulful. Zăcămîntul a fost urmărit pe mulți kilometri și reprezintă în prezent o bază importantă pentru o mare industrie extractivă și chimico-metalurgică.

În Maramureș, înainte de anul 1944 se cunoșteau mici lucrări miniere, abandonate în vechime și fără nici o importanță. După anul 1948, s-au început explorări masive în toată regiunea. Amintim aci avîntul deosebit cu care maramureșenii au pornit la lucru pentru industrializarea țării. Numai după zece ani de activitate, aci se dezvoltă două exploatări prospere, în plină activitate și cu perspective frumoase ca să ajungă dintre cele mai importante din țară.

În bazinul Baia Mare, în multe puncte s-au făcut lucrări geologice de cercetare încă de foarte mult timp, fără rezultate deosebite. Lu-

crurile însă s-au schimbat din anul 1954, de cînd T.P.E.D.M.N., aplicînd metodica nouă, conturează importante rezerve de minereuri de metale neferoase în multe puncte ale regiunii.

În regiunea Rodna Veche, încă din 1953 geologii de la I.E.E.G. au început lucrări de prospecțiuni și explorări. În prezent prin lucrările efectuate de T.P.E.D.M.N., apoi de T.E.M.N. sînt determinate în regiune rezerve care asigură dezvoltarea exploatării.

În regiunea Deva, în anul 1950 un zăcămînt abandonat în vechime a fost redeschis și pus în exploatare, iar rețeaua de foraje executată de T.P.E.D.M.N. a dovedit extinderea mare a acestui zăcămînt. În vecinătatea lui, la Muncelul Mic, de asemenea o veche exploatare abandonată, a fost explorată metodic de T.P.E.D.M.N. după anul 1954, conturîndu-se în prezent o rezervă importantă de minereu complex, care va intra curînd în exploatare.

Metodologia utilizată de T.P.E.D.M.N. este eficace în primul rînd prin faptul că utilizează în lucrările de prospecțiuni și explorări cuceririle științifice obținute în special de savanții sovietici. Toate lucrările executate sînt consemnate în mod sistematic în rapoarte de sinteză anuale și finale, iar lucrările noi se execută pe baza unor proiecte întocmite de executant și discutate în cadrul sectorului geologic.

Lucrările din proiecte sînt readaptate pe parcurs în mod sistematic, în legătură cu rezultatele obținute între timp. Geologul de teren trebuie să supravegheze continuu lucrările, el avînd responsabilitatea execuției, dar în același timp și inițiativa de a propune modificările justificate.

Tot din metodică rezultă obligativitatea ca toate lucrările geologice să se bazeze în primul rînd pe o prospecțiune geologică de suprafață, suficient de detaliată, o bază topografică exactă și o interpretare geologică, cuprinzînd toate datele posibile. Se face apel, cînd este necesar, la lucrări geofizice și geochimice. Pentru zăcămintele cu extindere orizontală sau inaccesibile prin galerii de coastă, se utilizează în mod larg explorarea prin foraje, iar pentru cele cu înclinări mari se utilizează lucrări miniere orizontale sau foraje dirijate.

În echipele geologice, fiecare geolog are o sarcină concretă, iar îndrumarea și controlul se fac de către geologi regionali stabili pe regiuni. Aceștia fac parte încă din primele cadre formate la I.E.E.G.

O importanță deosebită pentru dezvoltarea industriei extractive o prezintă și documentația întocmită conform metodologiei. În prezent, mare parte din exploatările existente, în afară de șantierele de explorare, posedă hărți geologice de prospecțiuni la scări convenabile și colecții de rapoarte cuprinzînd documentările tuturor lucrărilor executate, întocmite de T.P.E.D.M.N. În acest fel, orice cercetare ulterioară va putea porni de la o bază fără să mai fie necesară reluarea lucrărilor.

---

# Din activitatea Institutului de cercetări miniere

Ing. N. Hasnaș

O dată cu dezvoltarea industriei miniere după actul naționalizării și în legătură cu punerea în valoare a unor noi zăcăminte de minereuri și cărbune și introducerea unor tehnologii moderne cu procedee cît mai economice, s-a inițiat și s-a dezvoltat activitatea de cercetare în sectorul minier.

Activitatea organizată de cercetare în sectorul minier a început în cursul anului 1948 în cadrul ICECHIM pentru cărbuni și în cadrul INCT pentru minereuri, continuînd apoi în cadrul ICEC, ICEPROM, ICEMET și ICEMIN, acesta din urmă fiind destinat exclusiv cercetărilor miniere.

În afară de centrele de cercetare amintite, în cursul anului 1957 a luat ființă o grupă de cercetare în cadrul Trustului Baia Mare.

Ulterior (1958) au luat ființă filialele ICEMIN de la Filipeștii de Pădure și Petroșani, la aceasta din urmă afiliindu-se și Stația de Încercări pentru Securitate Minieră, înființată în anul 1954.

În perioada pînă la 1 martie 1956 cercetările afectate activităților miniere s-au făcut în cadrul unor sectoare de activitate din institutele enumerate anterior. După această dată, prin înființarea unui institut de cercetări miniere de sine stătător, se dă importanța cuvenită activității acestuia, afectîndu-se mijloacele de bază și fondurile corespunzătoare, baza materială a institutului crescînd continuu.

În decursul activității de cercetare au fost abordate multe probleme legate de nevoile industriei miniere.

Arătăm mai jos problemele cele mai importante rezolvate:

— Mecanizarea tăierii și încărcării la înaintări și la abataje frontale și susținerea metalică în abatajele cu front lung la minele de lignit, care din anul 1958 a dat rezultate po-

zitive, izbutindu-se să se obțină viteze de avansare superioare cu 15—18% față de vitezele medii de săpare realizate la exploatări. Se întrevăd posibilități de mărirea acestor viteze.

— In ceea ce privește experimentarea susținerii metalice în abatajele cu front lung, s-au făcut susțineri cu grinzi și stîlpi, cu cadre păsitoare, cu stîlpi și grinzi articulate, obținîndu-se productivități medii de cca. 3,1 t/post (productivități maxime de 4,35 t/post) față de 2—2,7 t/post, cît se obține astăzi cu mijloacele curente de susținere.

— Traversării formațiunilor de borchișuri, începută în anul 1953, s-a izbutit în anul 1958 să i se dea o rezolvare economică.

S-a reușit ca prin metoda electrosilicatizării să se ajungă la înaintări lunare de 7 m galerie săpată și betonată.

— Pentru economia de explozivi, s-a experimentat cu succes burajul cu nisip, realizîndu-se economii pînă la 24%.

— La susținerea ancorată s-a lucrat pentru minele de minereu, obținîndu-se rezultate satisfăcătoare în economia de lemn de mină.

— In vederea economisirii lemnului de mină s-au experimentat cu succes armături din beton și beton armat, la minele Sălaj, Filipeștii de Pădure, precum și căptușeli de lemn impregnat la mina Rovinari.

— Pentru problemele de securitate minieră s-au făcut studii privind aerajul la 10 mine, aducîndu-se un aport real pentru îmbunătățirea schemelor de aeraj. De asemenea, pentru problemele privind combaterea și lichidarea focurilor subterane, mijloacele pentru combaterea prafului de cărbune din mină, prevenirea și combaterea explozivității prafului de cărbune, condițiile de microclimat, s-au stabilit măsurile ce trebuie luate. S-au întocmit și studii pentru completarea instrucțiunilor ce sînt anexate normelor de securitate minieră. Se fac studii pentru verificarea explozivilor pentru stabilirea de rețete noi de explozivi antigrizutoși, pentru verificarea utilajelor, clasificarea minelor de cărbune cu conținut de $CH_4$—$CO_2$, pentru combaterea silicozei. De asemenea s-au inițiat studii în vederea stabilirii zonelor periculoase din punct de vedere al erupțiilor de metan și praf de cărbune.

— S-au făcut cercetări în problema mecanicii rocilor în vederea determinării caracteristicilor fizico-mecanice ale rocilor din principalele zăcăminte de cărbune, pentru stabilirea metodelor optime de susținerea lucrărilor miniere, de dirijare a presiunii și pentru dimensionarea pilierilor de siguranță.

— In domeniul tehnologiei preparării cărbunilor s-au făcut studii privind fabricarea semicocsului în cuptoare de mare productivitate. Problema a fost rezolvată trecînd în fază industrială. S-au construit la Călan trei cuptoare de fluidizare. Economiile ce se vor realiza anual sînt de ordinul a 30 mil lei.

Pentru prelucrarea cărbunilor s-a rezolvat problema uscării ligniților în instalații de mare productivitate (fluidizoare), în vederea brichetării lor. Este în curs de proiectare și de realizare o stație industrială de brichetarea ligniților la Vîrghis.

In vederea brichetării ligniților s-au făcut studii verificate la stația experimentală de la Căpeni pentru reducerea consumului de liant, preconizîndu-se o tehnologie nouă, și anume de a utiliza liantul sub formă de emulsie apoasă.

— Pentru prepararea cărbunilor s-a urmărit majoritatea indicilor de recuperare la spălarea cărbunilor cocsificabili din Valea Jiului și Banat, izbutindu-se să se ridice recuperarea în cărbuni cocsificabili de la 28% din producția brută la 41,4% din producția brută. Economia este de cca. 13 mil lei/an. De asemenea s-au făcut studii în vederea construirii de noi spălătorii (Coroești), studii pentru prepararea cărbunilor bruni și ligniți, obținîndu-se rezultate pozitive.

— In intervalul 1953—1956 s-au executat lucrări de laborator, pilot și semiindustrial privind tehnologia fabricării cocsului, lucrări care au permis ca în cursul anilor 1957—1958 să se poată trece la experimentări industriale cu foarte bune rezultate.

— In afara acestor lucrări de prelucrarea cărbunilor s-au făcut studii privind epurarea apelor reziduale, defenolarea apelor de la instalațiile de semicocsificare și studii privitoare la valorificarea gudroanelor de semicocsificare.

— In cadrul secției de prepararea minereurilor s-au executat lucrări cu rezultate pozitive privind :

— Prepararea minereurilor de fier. Ca urmare a studiilor făcute s-au stabilit tehnologii optime de preparare pentru fiecare zăcămînt, aplicîndu-se metodele cele mai moderne de separare în medii dense, prăjire magnetizată, separare magnetică, aglomerare.

— Pentru zăcămîntul de fier de la Teliuc s-au făcut studii atît pentru minereul cu ankerită, cît și pentru cel fără ankerită, ajungînd să se obțină concentrate cu cca 56% Fe, pornind de la minereu cu 20—22% Fe.

— Pentru o serie de zăcăminte de minereuri de fier sărace s-au făcut studii, obținîndu-se concentrate cu 48—56% Fe, cu recuperări de 90%.

— Pentru minereurile de mangan s-au efectuat de asemenea studii, obținîndu-se concentrate cu 33% mangan. De asemenea, s-au făcut studii pentru prepararea minereurilor cu carbonați de mangan, obținîndu-se concentrate

*cu 36—37% mangan, In baza studiilor efectuate se construieşte o staţie de preparare.*

*— Pentru minereurile nemetalifere s-au făcut următoarele studii:*

*— obţinerea concentratului de barită din minereuri de la Somova, obţinîndu-se concentrate cu 93—94% barită.;*

*— s-au făcut studii pentru spălarea caolinului de la Harghita şi a argilelor caolinoase;*

*— pentru industria sticlei şi ceramicii s-au făcut studii de spălare a nisipului de la Aghireş;*

*— pentru industria cauciucului, hîrtiei, industria chimică s-au preparat minereuri cu talc;*

*— s-au mai făcut studii privind valorificarea minereurilor de sulf, a grafitului, a ghipsurilor;*

*— pentru o serie de mine cu minereuri complexe, s-au stabilit tehnologii noi de preparare;*

*— pentru a putea face faţă noilor tehnologii de prepararea minereurilor, s-a simţit nevoia de a se realiza reactivi de tip nou, fabricaţi în ţară. In acest scop, în cadrul ICEMIN s-au studiat, sintetizat şi experimentat reactivi noi, de tipul xantaţilor de butil, al alcoolilor cetilici şi floculanţi de tipul nitril-acrilic. S-au făcut multiple lucrări pentru stabilirea unei tehnologii noi, pentru fabricarea unor reactivi de flotaţie şi floculanţi din materii produse în ţară.*

*S-au cercetat probleme în legătură cu brichetarea lignitului cu şi fără liant, prepararea ligniţilor pe cale mecanică, prepararea huilelor din Valea Jiului, extracţia de ceruri şi răşini din cărbuni din R.P.R., găsirea unui mediu dens pentru noua spălătorie de la E. M. Lupeni etc.*

*— In intervalul 1953—1958 s-au efectuat studii privind încadrarea huilelor din R.P.R. în clasificarea internaţională, autoaprinderea cărbunilor la stocare şi în subteran, însuşirile fizico-chimice şi de aglutinare-cocsificare ale huilelor, contribuind la cunoaşterea zăcămintelor noastre de cărbune. S-au executat analize curente de cărbuni şi minereuri; analizele probelor de colectare prin lucrări de carotare şi explorare; analize de cărbuni de la întreprinderi miniere în vederea elaborării standardelor de calitate.*

*— Pe baza lucrărilor secţiei Analize s-a întocmit atlasul resurselor termoenergetice.*

*— In colaborare cu O.S.S.I. s-au elaborat standardele pentru metode de analiză şi clasificarea cărbunilor, ICEMIN intervenind cu o activitate deosebită.*

*— In cadrul experimentării unor metode noi de analize de minereuri s-au stabilit metode de lucru complexometrice, cromatografice şi spectrografice. Prin aplicarea lor în laborator se va putea urmări repede şi precis eficienţa proceselor tehnologice din uzinele de preparare.*

*In afară de problemele înscrise în planurile tehnice respective, în fiecare an institutul a dat asistenţă tehnică, contribuind la rezolvarea unora din problemele imediate ale industriei.*

---

# Sărbătorirea a 10 ani de activitate a A. S. I. T.

Cu prilejul împlinirii a 10 ani de la înfiinţarea Asociaţiei Ştiinţifice a Inginerilor şi Tehnicienilor din R.P.R. au avut loc la Consiliul Central A.S.I.T şi la filialele regionale, şedinţe festive.

La şedinţa festivă de la Consiliul Central au participat membri ai Consiliului Central, preşedinţi de secţii şi de filiale, miniştri, academicieni şi membri corespondenţi ai Academiei R.P.R., reprezentanţi ai C.C.S., ai unor organizaţii obşteşti, profesori, conducători de întreprinderi, ingineri, tehnicieni şi inovatori.

Conferenţiar ing. *Oliviu Rusu*, prim-secretar al Asociaţiei, a prezentat raportul de activitate intitulat:

„10 ani de activitate A.S.I.T. în slujba construcţiei socialiste".

După prezentarea raportului, Asociaţia a fost salutată de acad. Elie Carafoli din partea Academiei R.P.R., ing. *Mihai Marin*, secretar al C.C.S. din partea Consiliului Central al Sindicatelor, *Alex. Sencovici*, ministru al M.I.B.C., conf. ing. *I. Curievici*, preşedintele filialei regionale A.S.I.T. Iaşi din partea filialelor A.S.I.T.

In încheiere, participanţii au trimis telegrame Comitetului Central al P.M.R. şi Consiliului de Miniştri al R.P.R.

In cadrul şedinţelor de la filiale s-au prezentat rapoarte de activitate privind realizările obţinute de cercurile A.S.I.T. în cei 10 ani de experienţă, realizări ce oglindesc devotamentul corpului tehnico-inginerese faţă de regimul democrat-popular.

Pentru activitatea rodnică depusă, un număr de 500 membri ai Asociaţiei au fost distinşi cu diplome şi insigne jubiliare.

La aceste şedinţe au participat membrii comitetelor filialelor, preşedinţii şi membrii secţiilor de specialitate, preşedinţi, secretari şi membri A.S.I.T. din cercuri, inovatori şi fruntaşi în producţie, activişti de partid şi de stat, reprezentanţi ai organizaţiilor sindicale şi obşteşti, precum şi conducători din întreprinderi.

O serie de filiale au raportat Consiliului Central A.S.I.T. rezultatele muncii desfăşurate în cinstea celei de-a 10-a aniversări.

Astfel, membrii filialei regiunii Stalin, pe baza angajamentelor luate, au realizat pînă în prezent economii în valoare de 19.961.089 lei.

Membrii A.S.I.T. din regiunea Hunedoara s-au angajat de a da patriei peste plan tot mai multă fontă, oţel şi laminate şi de a lupta pentru realizarea de economii tot mai mari.

Tot pe linia economiilor, filiala regională Bucureşti a raportat economisirea sumei de 35.000.000 lei, adică mai mult de jumătate din angajamentul luat pentru anul acesta.

De asemenea, filiala regională A.S.I.T. Iaşi, s-a angajat că va lupta cu şi mai multă perseverenţă pentru punerea progresului tehnic în slujba construirii socialismului în patria noastră.

Angajamente asemănătoare şi-au luat filialele Bacău, Constanţa, Oradea, Ploieşti, Tg. Mureş, Timişoara, Galaţi, Cluj, Baia Mare şi altele.

Lucrările Plenarei C.C. al P.M.R. din 13—14 iulie 1959 au constituit pentru ingineri şi tehnicieni un nou stimulent pentru o şi mai puternică mobilizare în vederea îndeplinirii marilor sarcini trasate de partid.

„REVISTA MINELOR", organ al Asociației Științifice a inginerilor și Tehnicienilor din R.P.R. al Ministerului Industriei Grele — Departamentul Cărbune și Minereuri și al Ministerului Petrolului și Chimiei (Direcția Exploatărilor Miniere). Redacția: București, Str. Ioan Ghica nr. 3, Raionul Tudor Vladimirescu. Telefon: 13.07.30 și 13.57.28. Administrația și Casieria: Calea Victoriei nr. 118, Raionul I. V. Stalin. — Abonamentele se primesc la sediile filialelor și subfilialelor A.S.I.T. din întreaga țară precum și prin responsabilii cu presa din cercurile A.S.I.T. — Instituțiile pot achita abonamentele pentru biblioteci și cabinete tehnice în contul nostru de virament: Consiliul Central A.S.I.T. 070124 B.R.P.R. Filiala I. V. Stalin „PUBLICAȚIILE TEHNICE ASIT", București. — Tarif pentru întreprinderi: lei 100 anual. — Tarif pentru muncitori, tehnicieni și ingineri: Revista Metalurgia și construcția de mașini lei 48 anual, iar celelalte reviste tehnice lei 30 anual.

I. P. 2, c. 2839

E 1433

# Revista MINELOR

9
1959
ASIT

Septembrie
1959
Anul X
Nr. 9

# Revista MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI GRELE – DEPARTAMENTUL CĂRBUNE ȘI MINEREURI ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI PETROLULUI ȘI CHIMIEI (DIRECȚIA EXPLOATĂRILOR MINIERE)

REDACȚIA: BUCUREȘTI • STR. ION GHICA, 3 • TELEFON: 13.07.30 și 13.57.28

## SUMAR

Pagina

* * *: Drumul glorios al dezvoltării Chinei Populare . . . . . 343 — 345
* * * :Conferința minerilor din R.P.R. (noiembrie 1959) . . . . . 346

**RIDICAREA NIVELULUI TEHNIC ÎN DESCHIDEREA, PREGĂTIREA ȘI EXPLOATAREA ZĂCĂMINTELOR DE SUBSTANȚE MINERALE UTILE.**

GURĂU A., MAGHIARU N. MURGU M. și PLISCA T.: **Criterii de determinare a gradului de cunoaștere a zăcămintelor de substanțe minerale utile și fixarea raportului între categoriile de rezerve pentru scopurile de proiectare** . . . 347 — 351
KEPȘA Z., COSMA M., IONESCU ST., MĂRU D. și STAICULESCU EM.: **Metodologia actuală de proiectare și căile de îmbunătățire a acesteia** . . . . 351 — 353
POPA V., BITCAN S., BRATOSIN R. și HRIȘCĂ V.: **Îmbunătățiri ale metodelor de exploatare folosite la zăcămintele de minereu de la exploatările trustului minier Deva și orientările pentru aplicarea de noi metode sau noi îmbunătățiri.** 353 — 361

**DEZVOLTAREA TEHNOLOGIEI ÎN EXPLOATAREA MINIERĂ**

BOGDAN I., BĂDĂRĂU A., GHIAȚĂ R., și ȘANDRU L: **Problema susținerii în abatajele minelor de lignit din R.P.R.** . . . . . 362 — 371
BUZATU C.: **Automatizarea în minerit** . . . . . 371 — 374

**BAZELE ȘTIINȚIFICE ALE CONDIȚIILOR NORMALE DE LUCRU ȘI DE SECURITATEA MUNCII ÎN MINERIT**

BOGDAN GH: **Manifestarea, combaterea și eventuala utilizare a metanului din minele de cărbuni** . . . . . 375 — 378

**REALIZĂRILE PE LINIA CERCETĂRILOR ȘTIINȚIFICE ÎN DOMENIUL DE PREPARARE A SUBSTANȚELOR MINERALE UTILE ȘI EFECTUL ECONOMIC AL APLICĂRII LOR ÎN PRACTICĂ**

VLAD P.: **Realizările în domeniul preparării minereurilor neferoase și căile de dezvoltare viitoare în bazinul Baia Mare** . . . . . 379 — 383
CENUȘE V. și LĂZĂRESCU I.: **Realizări în domeniul proiectării instalațiilor și a utilajelor de preparare a minereurilor** . . . . . 384 — 385

**PROBLEMELE ECONOMICE ALE MINERITULUI ȘI CĂILE DE MĂRIRE A PRODUCTIVITĂȚII ȘI A REDUCERII PREȚULUI DE COST ÎN SECTORUL MINIER ȘI DE PREPARARE**

LUCA M.: **Considerații asupra calculului eficacității economice a investițiilor din industria minieră** . . . . . 386 — 389

**Clișeul de pe copertă:** Secțiune prin carieră cu un pod rulant de transport și două elinde tip D 1 120, care lucrează pe acest pod rulant (RDG).

E 1433


# REVISTA MINELOR

ANUL X — NR. 9 — SEPTEMBRIE 1959


MŰSZAKI KÖNYVTÁR

## СОДЕРЖАНИЕ


* * *: Славный путь развития народного китая

ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ РАБОТ ПО ВСКРЫТИЮ, ПОДГОТОВКЕ И РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Гурэу А., Мургу М. Магияру Н. и Плиска Т.: Критерии определения степени изученности месторождений полезных ископаемых и определение соотношения между категориями запасов в целях проектирования. (стр. 347—351)

Кепша З., Косма М., Ионеску Шт., Мэру Д. и Стайкулеску Э.: Применяемая методика проектирования и пути ее усовершенствования. (стр. 351—353)

Попа В., Быткан С., Братосин Р., Хришка В. и Исайку И.: Усовершенствование систем разработки, применяемых на рудниках треста Дэва и дальнейшие направления по применению новых систем и усовершенствований. (стр. 353—361)

РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ ГОРНЫХ РАЗРАБОТОК

Богдан И., Бэдэрэу А., Гиаца Р. и Шандру Л: О вопросе крепления забоев лигнитовых шахт РНР. (стр. 362—371)

Бузату К.: Автоматизация в горном деле. (стр. 371—374)

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ УЛУЧШЕНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ В ГОРНОМ ДЕЛЕ

Богдан Г.: Проявления метана, борьба с ним и возможности его использования на угольных шахтах. (стр. 375—378)

ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ ОБОГАЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Влад П.: Достижения в области обогащения руд цветных металлов и пути его дальнейшего развития в бассейне Бая Маре. (стр. 379—383)

Ченуша В. и Лэзэреску И.: Достижения в области проектирования рудообогатительных фабрик и оборудования. (стр. 384—385)

ВОПРОСЫ ЭКОНОМИКИ ГОРНОГО ДЕЛА И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА И СНИЖЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ

Лука М.: О расчете экономической эффективности капиталовложений в горнорудной промышленности. (стр. 386—389)


## CONTENTS


***: The glorious development way of the Chinese People's Republic.

RAISING THE ENGINEERING LEVEL IN OPENING, IN DRIVING OF HEAD WAYS AND MINING OF USEFUL MINERAL SUBSTANCES DEPOSITS.

Gurău A., Murgu M., Maghiaru N., und Plisca T.: Criteria of determining the recognition degree of useful mineral substances and fixing the relationship between the different classes of reserves for projecting purposes (p. 347—351).

Kepşa Z., Cosma M., Ionescu St., Măru D., and Staiculescu Em.: The present-day projecting methodology and ways of its improvement (p. 351—353).

Popa V., Bîtcan S., Bratosin R., and Hrişcă V.: Improvements of working methods used at the metal ore deposits of the Mining Trust Deva and orientations for application of new methods and new improvements (p. 353—361).

THE DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGY IN WORKING OF MINES.

Bogdan I., Bădărău A., Ghiaţă R. and Şandru L.: The problem of the support for lignit mining in Rumanian People's Republic (p. 362—371).

Buzatu C.: Automation in working of mines (p. 371—374).

THE SCIENTIFIC FOUNDATIONS OF THE WORKING AND SECURITY CONDITIONS IN MINING.

Bogdan Gh.: Manifestation, fighting and the possible utilisation of methan-gas in the coal mines of the Rumanian People's Republic (p. 375—378).

ACHIEVEMENTS AND FUTURE PROSPECTS IN DRESSING TECHNIQUES OF USEFUL MINERAL SUBSTANCES IN THE RUMANIAN PEOPLE'S REPUBLIC.

Vlad P.: Achievements performed in the sphere of dressing non-ferrous ores and ways of future development in the Baia-Mare-basin (p. 379—383).

Cenuşe V., and Lăzărescu I.: Achievements in the area of projecting plants and equipment for ore dressing (p. 384—385).

THE ECONOMIC PROBLEMS OF MINING AND PARTICULARLY THE WAYS OF RISING LABOUR PRODUCTIVITY AND LOWERING OPERATING COSTS.

Luca M.: Considerations on the calculus of the economic efficiency of the investment funds in the minig industry (p. 386—389).

# INHALT


* * *: Der ruhmvolle Entwicklungsweg der Chinesischen Volksrepublik.

DIE ERHÖHUNG DES TECHNISCHEN NIVEAUS IN DER AUSRICHTUNG, VORRICHTUNG UND AUSBEUTUNG DER LAGERSTÄTTEN.

Gurău A., Murgu M., Maghiar N., und Plisca T.: Kriterien für die Bestimmung des Erkennungsgrades der Lagerstätten und die Festsetzung des Verhältnisses zwischen den Reserveklassen für Projektierungszwecke (S. 347—351).

Kepşa Z., Cosma M., Ionescu St., Măru D., und Staiculescu Em.: Die heutige Projektierungsmethodologie und deren Verbesserungswege (S. 351—353).

Popa V., Bîtcan S., Bratosin R. und Hrişca V.: Verbesserungen der in den Erzlagerstätten des Bergtrustes Deva angewandten Abbaumethoden und die Aussichten deren weiteren Entwicklung und der Einführung neuer Verfahren (S. 353—361).

DIE ENTWICKLUNG DER TECHNOLOGIE IM BERGBAU

Bogdan I., Bădărău A., Ghiaţă R. und Şandru I.: Die Frage des Ausbaues in den Abbaubetrieben der Lignitgruben Rumäniens (S. 362—371).

Buzatu C.: Die Automatisierung im Bergbau (S. 371—374).

DIE WISSENTISCHAFTLICHEN GRUNDLAGEN DER ARBEITSBEDINGUNGEN UND - SICHERHEIT IM BERGBAU.

Bogdan Gh.: Die Auswirkung, Bekämpfung und eventuelle Nutzbarmachung des Methans in den Kohlengruben der R.V.R. (S. 375—378).

DIE ERGEBNISSE UND AUSSICHTEN DER AUFBEREITUNGSTECHNIK IN DER R.V.R.

Vlad P.: Auf dem Gebiet der Aufbereitung von Nichteisenerzen erzielten Ergebnisse und die Wege derer zukünftigen Entwicklung im Erzbecken von Baia Mare (S. 379—383).

Cenuşe V. und Lăzărescu I.: Erfahrungen auf dem Gebiet der Projektierung von Erzaufbereitungsanlagen und - geräten. (S. 384—385).

DIE WIRTSCHAFTLICHEN PROBLEME DES BERGBAUES UND INSBESONDERE DIE WEGE ZUR PRODUKTIONSERHÖHUNG UND VERMINDERUNG DER HERSTELLUNGSKOSTEN.

Luca M.: Betrachtungen über die Berechnung der wirtschaftlichen Wirksamkeit von Anschaffungen in der Bergbauindustrie. (S. 386—389).


# SOMMAIRE


* * *: La glorieuse voie de développement de la République Populaire de Chine.

L'ÉLÈVATION DU NIVEAU TECHNIQUE DANS LES TRAVAUX D'OUVERTURE, DE PRÉPARATION ET D'EXPLOITATION DES GISEMENTS DE SUBSTANCES MINÉRALES UTILES.

Gurău A., Murgu M., Maghiar N. et Plisca M.: Critériums pour la détermination du degré de connaissance des gisements de substances minérales utiles et l'établissement du rapport entre les catégories de réserves nécessaires à la projection des mines. (p. 347—351).

Kepşa Z., Cosma M., Ionescu Şt., Măru D. et Staiculescu Em.: La méthodologie actuelle de projection et les voies vers son amélioration. (p. 351—353).

Popa V., Bîtcan S., Bratosin R. et. Hrişcă V.: Le progrès des méthodes d'exploitation utilisées dans les gisements de minerais du trust minier Deva et les moyens pour leur développement et pour l'application des nouvelles méthodes (p. 353—361).

LE DÉVELOPPEMENT DE LA TECHNOLOGIE DANS L'EXPLOITATION MINIÈRE.

Bogdan I., Bădărău A., Ghiaţă R. et Şandru L.: Le problème du soutènement dans les fronts de taille des mines de lignite de la R.P.R. (p. 362—371).

Buzatu C.: L'automation dans l'exploitation minière (p. 371—374).

LES BASES SCIENTIFIQUES DES CONDITIONS DU TRAVAIL ET DE LA SÉCURITÉ DANS L'EXPLOITATION MINIÈRE.

Bogdan Gh.: La manifestation, les moyens de défense et l'éventuelle utilisation du méthane dans les mines de charbon de la R.P.R. (p. 375—378).

LA RÉALISATION ET LES PERSPECTIVES DE LA TECHNIQUE DE PRÉPARATION DES SUBSTANCES MINÉRALES UTILES DE LA R.P.R.

Vlad P.: Realisations dans le domaine de la préparation des minerais non-ferreux et les voies de son développement dans le bassin de Baia Mare (p. 379—383).

Cenuşe V. et Lăzărescu I.: Réalisations dans le domaine de la projection des installations et de l'outillage de préparation des minerais (p. 384—385).

LES PROBLÈMES ÉCONOMIQUES DE L'EXPLOITATION MINIÈRE ET SPÉCIALEMENT LES VOIES VERS L'ÉLÉVATION DE LA PRODUCTION ET LA RÉDUCTION DU PRIX DE REVIENT.

Luca M.: Considérations sur le calcul de l'efficacité économique des investissements dans l'industrie minière (p. 386—389).

# Drumul glorios al dezvoltării Chinei Populare

Acum un deceniu, la 1 octombrie 1949, marele popor chinez, sub conducerea înțeleaptă a gloriosului său partid comunist, înfrîngînd și răsturnînd dominația reacționară a imperialismului, a capitalului birocratic, a creat Republica Populară Chineză.

Cu excepția Taivanului, care continuă încă să fie cotropit de către agresorii americani, toate forțele imperialismului străin, care împilaseră poporul chinez timp de un secol, au fost izgonite din țară. China a devenit o mare putere, independentă și suverană.

Acum zece ani China era o țară înapoiată, semifeudală și semicolonială.

În răstimpul unui deceniu înfățișarea Chinei s-a schimbat fundamental. Atît în agricultură cît și în industrie problema „care pe care' a fost rezolvată definitiv și irevocabil în favoarea socialismului.

Avîntul uriaș al economiei și culturii puternicei țări din Orientul îndepărtat se oglindește în îndeplinirea și depășirea sarcinilor primului plan cincinal (1953—1957) precum și în uriașele perspective deschise de cel de al doilea plan cincinal (1958—1962). Încă din anii 1955—1956 a fost realizată socializarea principalelor mijloace de producție în domeniul industriei, comerțului și agriculturii.

În prezent, cu excepția cîtorva ținuturi locuite de minorități naționale, în China există în principal numai două forme de proprietate asupra mijloacelor de producție — propietatea socialistă a întregului popor și propietatea socialistă colectivistă.

Ca urmare a îndeplinirii și depășirii primului plan cincinal, valoarea totală a producției industriale și agricole s-a ridicat în anul 1957 la 138 740 milioane iuani *) fiind cu 68% mai mare ca în anul 1952.

În anul 1958 — primul an al celui de al doilea cincinal — valoarea totală a producției industriale și agricole a atins 205 000 milioane iuani, ceea ce reprezintă o creștere de 65% față de anul precedent. Este un salt uriaș, care nu-și găsește precedent în istoria Chinei **).

În decursul primului plan cincinal, investițiile capitale au totalizat 49 300 milioane iuani, depășind cu 15,3% cifra planificată (42 740 milioane iuani). În acest răstimp s-a început construirea a mai mult de 10 000 obiective industriale și miniere.

La sfîrșitul anului 1957, 537 obiective industriale și miniere peste limită au fost terminate și au intrat în producție. În anul 1958 au fost terminate și date în producție încă 700 de construcții capitale. Aceasta a permis o uriașă creștere a producției industriale și agricole. În cele mai multe cazuri creșterea producției din anul 1958 a întrecut cu mult creșterea producției anului 1957 comparată cu acea din anul 1952.

De pildă, în 1957 producția de cărbuni a crescut față de 1952 cu 64 milioane tone. În anul 1958 însă producția de cărbuni a crescut față de anul 1957 cu 140 milioane tone.

În acești ani economia națională chineză s-a dezvoltat într-un ritm care n-a fost nici cînd atins și nici nu poate fi vreodată atins de țările capitaliste.

În domeniul mineritului de pildă, este suficient să amintim că în anul 1854 Anglia producea 65,7 milioane t cărbune, ceea ce reprezintă cam tot atît cît a produs China în anul 1952. În anul 1907, adică după mai bine de 50 de ani. Anglia a reușit să producă 270 milioane t de cărbuni. Pentru a atinge același nivel al producției de cărbune, Chinei populare nu i-au trebuit decît șase ani. În ultimii 20 de ani producția de cărbuni a Angliei a descrescut mereu, scăzînd în anul 1958 la nivelul de 220 milioane t, deci mult în urma actualei producții chineze. Plenara din august 1959 a Comitetului Central al Partidului Comunist Chinez a prevăzut pentru anul 1959 creșterea producției de cărbune la 335 milioane

*) Iuan — principala unitate monetară a Chinei (așa-numitul dolar chinez).

**) Ciu-En-Lai: Raport prezentat la 18 aprilie 1959 la prima sesiune a Adunării Reprezentanților Populari din întreaga Chină a celei de a doua legislaturi.

tone *). Inițial, cel de al doilea plan cincinal chinez prevăzuse atingerea unei extracții de 190 milioane — 210 milioane t cărbune, abia pentru anul 1962.

Creșterea vertiginoasă a producției de cărbune se datorește printre altele faptului că în industria minieră și extractivă se ridică noi și însemnate construcții capitale.

Astfel, în centrul provinciei Honan crește noul oraș al cărbunelui Pintanșan, care în 4 ani de existență atinge un număr de 100 000 locuitori. În bogatul bazin carbonifer din provincia Anhuei, la nord de rîul Huai, se dezvoltă mina Huaipei, cunoscută sub numele de „marea de cărbune'. Vechea mină de la Kailan, fondată acum 81 de ani, a căpătat o largă dezvoltare.

Încă din anul 1950 s-au început lucrările pentru modernizarea unui număr de exploatări miniere cum sînt : exploatarea la zi de la Haișou din bazinul Fusin, mina Tungșan din bazinul Hokang și mina centrală din bazinul Liaoiuan. În anul 1957 a început construcția a 60 de noi obiective miniere, iar în 1958, anul marelui salt înainte, au fost începute alte 400 asemenea obiective. Numai în anul 1958, volumul construcțiilor în sectorul mineritului a fost mai mare decît dublul volumului total al construcțiilor programate și realizate pentru acest sector de-a lungul primului cincinal.

Organizarea minelor pe baze socialiste și înzestrarea lor modernă au permis o creștere substanțială a producției, care, în numeroase cazuri, a întrecut cu mult nivelul prevăzut. Bazinul carbonifer de la Fusin ilustrează aceasta în mod convingător. Minele, din acest bazin, au fost construite în anul 1936 de către jefuitorii japonezi. În 1941, anul producției de vîrf înaintea eliberării, cele peste 30 de puțuri și exploatări de suprafață au produs, cu metode primitive, 4,12 milioane tone de cărbune în total. Mai tîrziu minele de aici au fost preluate de către gomindaniști, care, în anul 1948, fugind din fața trupelor populare de eliberare, le-au distrus în cea mai mare parte. De aceea producția lor a scăzut în anul 1949 la 1,88 milioane tone. Refacerea și organizarea acestor mine pe baze noi au avut drept rezultat faptul că în anul 1958 numai exploatarea la zi de la Haișcu să producă 4,89 milioane tone cărbune. Aceasta înseamnă că o singură mină nouă a produs cu o cincime mai mult cărbune decît produseseră în anul de vîrf dinainte de eliberare toate minele din acest bazin carbonifer luate la un loc.

Aproape un sfert din totalul noilor mine ce se construiesc sînt destinate a dezvolta noi baze pentru producția de cărbuni. Ele sînt împrăștiate în peste 20 de provincii, municipalități și regiuni autonome. Se urmărește astfel o cît mai justă repartizare geografică a minelor.

Prospectările intense și construcțiile noi au destrămat mitul îrădăcinat înainte de eliberare cu privire la faptul că Sudul Chinei are puține sau este chiar total lipsit de rezerve de cărbune. S-a lichidat astfel repartiția teritorială nerațională care exista în trecut, datorită concentrării exploatărilor miniere în nordul și nord-estul Chinei.

La construirea noilor mine, a fost folosită și introdusă tehnica cea mai înaintată.

În anul 1950, cînd a început ridicarea cu ajutorul sovietic a marilor și modernelor construcți miniere, a început a se forma totodată și noile cadre de tehnicieni chinezi. Personalul tehnic și muncitorii din Kailan și din bazinele carbonifere de la Huainan au venit atunci în nord-estul țării unde și-au putut însuși atît tehnica modernă în domeniul construcțiilor miniere cît și tehnica mineritului propriu zis. Însușirea metodelor înaintate a permis constructorilor puțului Suantai din Hsușou în provincia Kiansu să obțină la săpare un record de 160,9 metri pe lună. Ca rezultat al îmbunătățirii constante în domeniul înzestării tehnice și a metodologiei de lucru, viteza medie pe țară la lucrările de săpare a puțurilor de mină a crescut de la 7,97 metri pe lună, cît era în anul 1950, la 23,17 metri pe lună în anul 1958.

De asemeni a crescut media ritmului de săpare a galeriilor.

Anul trecut, constructorii minei Inukan din bazinul Tatung în provincia Sansî au realizat un nou record la săparea unei galerii în roca tare, atingînd o viteză de 431 metri pe lună. Constructorii de la mina Manușan din același bazin au obținut un important record de 335 metri pe lună la săparea unei galerii în cărbune. În lunile ianuarie și februarie 1959, media producției zilnice de cărbune a fost de 960 000 tone, iar în luna martie media zilnică a producției s-a urcat la 1 130 000 de tone. Aceste fapte, și multe altele asemănătoare, oglindesc eroismul în muncă al marelui popor chinez, care luptă cu entuziasm nestăvilit dînd viață mărețului program trasat de partid și guvern pentru efectuarea unui nou salt în dezvoltarea țării și ridicarea nivelului material și cultural al oamenilor muncii.

Directivele cu privire la cel de al doilea plan cincinal de dezvoltare a economiei naționale (1959—1962) prevăd o creștere uriașă a producției indus-

*) V. Rezoluția adoptată de cea de a 8-a plenară a celui de-al 8-lea Comitet Central al Partidului Comunist Chinez la 16 aug. 1959.

triale şi agricole. Planul provede o amploare şi un ritm care, în primul rînd, vor îngădui să se dubleze (iar în unele ramuri ale economiei naţionale să se tripleze) volumul total al producţiei globale şi să se ridice considerabil bunăstarea poporului, iar în al doilea rînd să se asigure înfăptuirea sarcinii fundamentale : de a se crea în decurs de aproximativ trei cincinale un sistem industrial unitar. China va deveni atunci o ţară cu un înalt nivel industrial, unul din cele mai dezvoltate state industriale din lume.

La sfîrşitul celui de al doilea plan cincinal industria chineză va putea satisface circa 70% din totalul nevoilor ţării în ceea ce priveşte maşinile şi utilajul şi va începe să producă un număr însemnat de maşini agricole.

Trebuie arătat că datorită succeselor obţinute în anii 1958 şi 1959 poporul Chinez va realiza, cu trei ani mai devreme de termenul stabilit, indicii principalelor produse industriale şi agricole prevăzuţi în cel de al doilea plan cincinal pentru anul 1962.

Astfel cel de al doilea cincinal va fi fără îndoială cincinalul marelui salt. Acesta va îngădui poporului Chinez să îndeplinească în linii generale aproximativ în 10 ani lozinca : „să ajungem în 15 ani Anglia în ce priveşte nivelul de producţie al principalelor produse industriale" şi cu mult înainte de termen să depăşească indicii Programului de dezvoltare a agriculturii în 12 ani (1958—1967) a cărui îndeplinire fusese prevăzută pentru anul 1967.

În cel de al doilea cincinal vor fi date în exploatare două combinate metalurgice — în împrejurimile oraşului Baotou din regiunea Autonomă Mongola Interioară şi în apropierea oraşului Uhan din China centrală. Ele vor dispune de furnale înalte şi cuptoare Martin şi vor asigura o creştere considerabilă a producţiei de fontă şi oţel. În acelaşi timp ele vor fi centre ale construcţiei industriale în regiunile respective şi vor schimba radical înfăţişarea acestora. Combinatele de la Baotou şi Uhan, împreună cu cel de la Anşan, formează cei trei stîlpi de susţinere a dezvoltării, în ritm rapid, a unei puternice industrii chineze a oţelului.

China nouă face parte din marea familie a statelor socialiste. Relaţiile de prietenie şi colaborare frăţească ce s-au stabilit între aceste state, ajutorul reciproc, dezinteresat, îngăduie Chinei să păşească mai repede pe calea transformării socialiste a economiei sale.

China nouă aduce o contribuţie apreciabilă la mersul înainte a întregii omeniri, iar experienţa ei în construcţia vieţii noi are o uriaşă importanţă internaţională.

Măreţia Chinei noi constă şi în faptul că ea exercită asupra destinelor păcii în Asia şi departe dincolo de hotarele ei o influenţă pozitivă din ce în ce mai mare. Nici cînd în trecut n-a existat în Asia o forţă atît de uriaşă care să stea de strajă păcii.

Cît de jalnice apar încercările unor cercuri imperialiste de a ignora existenţa noului stat chinez şi cît de absurde sînt speranţele lor de a readuce China la situaţia în care se găsea acum zece ani !

Mersul înainte al Chinei este asemenea unui torent vijelios, puternic, de nestăvilit şi nu există forţe în lume care să-l poată opri.

Forţele poporului chinez eliberat — spune tovarăşul Mao-Tze-Dun — sînt nelimitate şi inepuizabile *).

Marea Chină a şi ocupat în lume locul ce i se cuvine ca unuia dintre cele mai mari state din vremurile noastre.

Barierele, ridicate de cei ce şi-au pierdut în mod evident simţul realităţii, se vor prăbuşi inevitabil şi în curînd noua Chină îşi va ocupa locul ce i se cuvine şi în Organizaţia Naţiunilor Unite.

Toţi acei cărora le sînt scumpe interesele şi viitorul omenirii salută cu bucurie uriaşele succese obţinute în acest deceniu de Republica Populară Chineză şi urează poporului său, în această zi de mare sărbătoare, noi victorii pe drumul luminos al construirii socialismului.

---

*) Mao-Tze-Dun : Cuvîntarea de deschidere la Congresul al VIII-lea al Partidului Comunist Chinez.

# Conferința minerilor din R. P. R.

*Potrivit prevederilor statutare ale Asociației noastre, în curînd urmează să aibă loc la București Conferința Minerilor, manifestare organizată de Secția Mine de pe lîngă Consiliul Central ASIT.*

*În această Conferință, conform tematicii stabilite printr-o largă anchetă în rîndurile specialiștilor, se vor dezbate problemele majore care interesează toate sectoarele de activitate ale industriei miniere.*

*Prin referatele ce se vor prezenta, ca și prin discuțiile ce vor avea loc, va fi arătat stadiul actual al tehnicii miniere și dezvoltarea în viitor a acesteia. Lucrările conferinței vor forma un material documentar bogat, care va putea aduce o contribuție tehnico-științifică și economică la definitivarea schiței-program de dezvoltare a economiei naționale pînă în anul 1975 și a planului economic pe anii 1960—1965.*

*În vederea unei documentări tehnice și din timp a participanților la Conferință, Secția Mine a luat hotărîrea ca rezumate ale referatelor ce se vor dezbate să fie publicate în Revista Minelor, începînd cu numărul de față și continuînd în numerele 10 și 11 ale acestui an.*

*Pentru sistematizare, rezumatele referatelor au fost grupate după cele cinci secțiuni ale tematicii și anume :*

Secția I. *RIDICAREA NIVELULUI TEHNIC ÎN DESCHIDEREA, PREGĂTIREA ȘI EXPLOATAREA ZĂCĂMINTELOR DE SUBSTANȚE MINERALE UTILE ;*

Secția II. *DEZVOLTAREA TEHNOLOGIEI ÎN EXPLOATAREA MINIERĂ ;*

Secția III. *BAZELE ȘTIINȚIFICE ALE CONDIȚIILOR NORMALE DE LUCRU ȘI DE SECURITATEA MUNCII ÎN MINERIT.*

Secția IV. *REALIZĂRILE PE LINIA CERCETĂRILOR ȘTIINȚIFICE ÎN DOMENIUL DE PREPARARE A SUBSTANȚELOR MINERALE UTILE ȘI EFECTUL ECONOMIC AL APLICĂRII LOR ÎN PRACTICĂ ;*

Secția V. *PROBLEMELE ECONOMICE ALE MINERITULUI ȘI CĂILE DE MĂRIRE A PRODUCTIVITĂȚII MUNCII ȘI ALE REDUCERII PREȚULUI DE COST ÎN SECTORUL MINIER ȘI DE PREPARARE.*

*Folosim acest prilej pentru a solicita tuturor inginerilor și tehnicienilor care activează în instituțiile centrale, în unitățile productive și în institutele de învățămînt superior, de a contribui la reușita Conferinței Minerilor, prin prezentarea, în cadrul acesteia, a unor scurte comunicări tehnico-economice, care să se încadreze în tematica publicată în Revista Minelor nr. 6/1959 și prin participarea activă la dezbaterea temelor respective. Textele comunicărilor vor trebui să fie remise, înainte de data Conferinței (20 noiembrie a.c.), pe adresa : Consiliul Central ASIT, Secția Mine, București, Calea Victoriei 120.*

# Criterii de determinare a gradului de cunoaștere a zăcămintelor de substanțe minerale utile și fixarea raportului între categoriile de rezerve pentru scopurile de proiectare

Geol. **A. Gurău**, ing. **N. Maghiaru**, ing. **M. Murgu**, geol. **T. Plisca**

Una dintre condițiile importante pentru asigurarea eficacității investițiilor în industria extractivă este cunoașterea completă a zăcămintelor. Aceasta se realizează treptat prin studii, lucrări de prospecțiuni și explorare, determinări și analize de laborator, încercări în stații pilot și industriale.

Durata și complexitatea procesului de cunoaștere a zăcămintelor depind de condițiile naturale ale zăcămîntului, condițiile tehnice de cercetare și condițiile economice.

Cunoașterea zăcămintelor este în funcție de metodologia lucrărilor de cercetare și de precizia metodelor întrebuințate. Gradul de cunoaștere depinde de metodele de cercetare aplicate și de volumul lucrărilor executate, începînd cu identificarea pe teren și pînă la folosirea substanței în industrie.

Gradul de cunoaștere a zăcămintelor va fi cu atît mai mare cu cît metodele de cercetare vor fi mai complexe și mai bine îmbinate între ele. Rezultatul concret al metodelor de cercetare folosite este cunoașterea zăcămîntului care se exprimă prin categoriile de rezerve $C_2$, $C_1$, B, $A_2$ și $A_1$, determinate atît cantitativ cît și calitativ, corespunzător condițiilor stabilite pentru fiecare categorie.

Cunoașterea zăcămintelor în ordinea indicată de categoriile de rezerve are o importanță deosebită pentru orientarea justă a activității de proiectare.

Gradul de cunoaștere a zăcămintelor trebuie să aibă o exprimare concretă care să poată servi la proiectare. Aceasta este exprimarea cifrică a raporturilor între categoriile de rezerve $A_2$, $B$ și $C_1$.

## I. Criterii de cunoaștere a zăcămintelor

În activitatea care revine geologiei și pe care se bazează întregul proces de valorificare a zăcămintelor se disting etape care corespund următoarelor faze caracteristice procesului de proiectare.

1) studiul tehnico-economic — fază premergătoare proiectării (STE);

2) proiectul de sistematizare — (PS);

3) sarcina de proiectare pe obiecte — complexe sau simple (SPO);

4) proiectul tehnic și de execuție — pe obiecte (PTE).

Prima etapă o constituie lucrările de prospecțiune și explorare preliminară în regiunile noi și în scopul de a cunoaște caracteristicile generale ale zăcămintelor din punct de vedere geologic și economic.

Pe baza documentației geologice întocmite în urma acestor lucrări se elaborează studii tehnico-economice în vederea stabilirii valorii zăcămîntului și posibilităților de exploatare.

În funcție de necesitățile economiei naționale, de condițiile tehnico-miniere de exploatare și de rentabilitatea exploatării, prin aceste studii tehnico-economice se stabilește dacă lucrările vor continua sau nu.

A doua etapă o constituie activitatea geologică de cercetare în extindere sau completare, potrivit concluziilor care s-au desprins din studiile tehnico-economice.

Documentația geologică întocmită pe baza rezultatelor acestor lucrări și care cuprinde situația rezervelor determinate, servește la elaborarea proiectelor de sistematizare, care constituie prima fază în procesul de proiectare propriu-zis. Scopul acestor proiecte este stabilirea posibilităților de exploatare rațională și economică a zăcămintelor dintr-o unitate geologică sau minieră, care se cunoaște în ansamblu și în care s-au determinat suficiente rezerve care să justifice trecerea la proiectare.

Proiectele de sistematizare stabilesc volumul lucrărilor de explorare în continuare și completarea lor cu cercetări speciale (hidrogeologice, tehnologice, geotehnice etc.), precum și succesiunea de intrare în producție a cîmpurilor miniere.

A treia etapă a activității geologice o constituie executarea lucrărilor prevăzute în proiectele de sistematizare și întocmirea documentației cu situația generală a rezervelor determinate. Această documentație servește la elaborarea sarcinii de proiectare pe obiecte, care reprezintă a doua fază în procesul de proiectare. Sarcina de proiectare pe obiecte (complexe sau simple) prevede toate lucrările miniere necesare deschiderii și exploatării zăcămintelor.

După ce un zăcămînt a fost pus în exploatare, se execută în continuare lucrări de deschidere și pregătire, în vederea realizării sarcinii de producție planificată. Paralel cu această activitate minieră, se mai execută și lucrări de cercetare menite să mărească volumul rezervelor, să clasifice anumite situații legate de continuitatea zăcămîntului și să promoveze rezervele cunoscute în categorii superioare. Prin aceste lucrări se ridică gradul de cunoaștere a zăcămintelor și se modifică situația rezervelor.

Evoluția zăcămîntului trebuie urmărită de geolog din punctul de vedere al schimbării gradului de cunoaștere și al mișcării rezervelor. El întocmește periodic documentații pentru confirmarea rezervelor în vederea

planificării producției și dezvoltării exploatării, deci a dimensionării investițiilor, în raport cu posibilitățile naturale ale zăcămîntului și cu necesitățile economiei naționale.

Lucrările de explorare care se execută în vederea realizării indicilor de normalitate și, în final, a planului de producție, împreună cu acelea de întocmire a documentațiilor geologice cu situația rezervelor, constituie a patra etapă în activitatea geologică.

Pe aceste documentații geologice se bazează în parte elaborarea proiectelor tehnice de execuție, care reprezintă a treia fază în procesul de proiectare.

Criteriile de cunoaștere a zăcămintelor pentru necesitățile proiectării se pot grupa în: criteriile geologice; criteriile industriale; criteriile tehnico-miniere și criteriile economice.

*A. Criteriile geologice* reprezintă totalitatea caracteristicilor zăcămintelor în condițiile naturale în care se găsesc zăcămintele în scoarța pămîntului și se referă la:

a) Geologia regiunii cuprinzînd următoarele date:

*1)* date geografice și economice;

*2)* alcătuirea stratigrafică sau petrografică a formațiunilor care alcătuiesc unitatea geologică;

*3)* litologia formațiunilor geologice;

*4)* caracterele structurale ale regiunii;

*5)* hidrologia regiunilor;

*6)* substanțele minerale utile din cuprinsul regiunii.

b) Geologia zăcămîntului propriu-zis, cuprinzînd următoarele date:

*1)* alcătuirea stratigrafică sau petrografică a formațiunii care cuprinde zăcămîntul;

*2)* litologia formațiunii productive;

*3)* forma zăcămîntului (strate, filoane, lentile, cuiburi, stocuri etc.), variația ei pe direcție și înclinare; adîncimea zăcămîntului, variațiile în grosime și calitate a substanței minerale utile;

*4)* geneza, tectonica, structura și hidrogeologia zăcămîntului.

B. *Criteriile industriale* se referă la însușirile pe care trebuie să le aibă substanța utilă pentru a putea intra în circuitul industrial. Cele mai importante însușiri care trebuie luate în considerație sînt:

*1)* calitatea substanței minerale utile (conținutul în componenți principali utili, conținutul în componenți accesorii utili sau dăunători etc.).

*2)* sorturile industriale de minereu;

*3)* tehnologia de preparare și prelucrare;

*4)* posibilitățile de utilizare industrială.

C. *Criteriile tehnico-miniere* reprezintă totalitatea caracteristicilor zăcămintelor în legătură cu posibilitatea de executare a lucrărilor de exploatare, în condițiile tehnicii miniere în etapa respectivă. Aceste criterii sînt:

*1)* structura și textura zăcămîntului și a rocilor înconjurătoare;

*2)* proprietățile fizico-mecanice ale zăcămîntului și rocilor înconjurătoare;

*3)* adîncimea zăcămîntului;

*4)* grosimea copertei — coeficientul de dezvelire;

*5)* posibilitatea de drenare și asecare (cu mijloace uzuale);

*6)* prezența gazelor nocive.

D. *Criteriile economice* se referă la posibilitatea valorificării substanței minerale utile; cele mai importante criterii din această grupă sînt:

*1)* cerințele economiei naționale;

*2)* posibilitățile de valorificare ale substanței care constituie zăcămîntul;

*3)* cantitatea de substanță minerală utilă;

*4)* situația geografică a zăcămîntului;

*5)* rentabilitatea exploatării;

*6)* perspectiva zăcămîntului.

Stabilirea caracteristicilor geologice, proprietăților fizico-mecanice, condițiilor tehnico-miniere și a posibilităților de valorificare a zăcămintelor se face de către organizațiile de explorare, institutele de cercetări și institutele de proiectări, în mod coordonat.

## II. Norme de conținut pentru documentațiile geologice necesare fazelor de proiectare

Documentațiile geologice care oglindesc în mod sintetic rezultatele lucrărilor de cercetare, deci caracteristicile zăcămîntului, trebuie să cuprindă pentru fiecare fază de proiectare un anumit număr de date, în raport cu scopul, felul și volumul cercetărilor executate.

## III. Caracterul rezervelor

Prin rezervă se înțelege acumularea naturală de substanțe minerale utile în scoarța pămîntului, stabilită prin lucrări de cercetare sau exploatare și care poate constitui un obiect industrial în prezent sau viitor, în funcție de calitate, proprietăți tehnologice, condiții tehnico-miniere de zăcămînt.

Rezervele de substanțe minerale utile determinate în vederea exploatării prin lucrări de prospecțiune, explorare, deschidere și pregătire minieră și prin cercetări de laborator, stații pilot sau pe scară industrială, așa cum se găsesc în zăcămînt, fără a lua în considerare viitoarele pierderi de exploatare, diluție sau blocări în pilieri de protecție etc., se numesc rezerve geologice sau totale. Ele se împart în cinci categorii: $C_2$, $C_1$ $B$, $A_2$ și $A_1$ după gradul de cunoaștere.

Rezervele geologice sau totale, documentate, se repartizează în două grupe și anume: a) rezerve de bilanț și b) rezerve în afară de bilanț.

*a)* În grupa rezervelor de bilanț se repartizează acea parte din rezervele geologice care, la gradul de cunoaștere al categoriei respective se apreciază că, din punct de vedere calitativ, cantitativ, al condițiilor tehnico-miniere și de zăcămînt, pot fi exploatate și valorificate la nivelul tehnicii existente, pentru satisfacerea cerințelor economiei naționale.

*b)* În grupa rezervelor în afară de bilanț se repartizează acea parte a rezervelor geologice, care la data respectivă, nu îndeplinesc condițiile cerute pentru rezervele de bilanț, dar ar putea constitui obiecte de exploatare în viitor.

Rezervele de substanțe minerale utile grupate astfel pot trece ulterior de la o grupă la alta, în funcție de schimbarea posibilităților tehnice de exploatare, a gradului de cunoaștere sau a cerințelor economiei naționale.

Rezervele de bilanț dintr-un perimetru minier se separă prin proiectele de exploatare în rezerve exploatabile și rezerve neexploatabile.

Prin rezerve exploatabile se înțelege acea parte din rezervele de bilanț care rezultă după scăderea din ele a rezervelor blocate în pilierii de protecție de lungă durată, sau definitivi și în zonele cu deranjamente geologice.

Rezervele neexploatabile sînt acelea, care potrivit proiectelor de exploatare și aprobării forurilor superioare, vor rămîne în pilierii de protecție de lungă durată sau definitivi și în zonele cu deranjamente geologice.

Din rezervele exploatabile se obțin rezervele industriale care reprezintă cantitatea de substanță extrasă la suprafață și la care s-au aplicat coeficienții respectivi care în procesul de exploatare afectează atît tonajul cît și calitatea rezervelor exploatabile din zăcămînt.

## IV. Raporturile dintre categoriile de rezerve în diferitele faze ale procesului de proiectare

Pentru fiecare fază de proiectare este necesar a cunoaște zăcămintele la un anumit grad, care se exprimă concret prin categoriile de rezerve determinate.

În general este necesar a cunoaște felul categoriilor de rezerve și raporturile cantitative dintre ele pentru diferitele faze de proiectare.

a) *Felul rezervelor necesare fazelor de proiectare.*

*1)* Studiul tehnico-economic final se întocmeşte pe baza rezervelor din categoriile $C_2$ şi $C_1$.

*2)* Proiectul de sistematizare pentru deschiderea de mine noi şi dezvoltarea celor existente se întocmeşte pe bază de rezerve din categoriile $A_2$, $B$ şi $C_1$.

*3)* Sarcina de proiectare pe obiecte complexe sau simple se întocmeşte pe baza rezervelor din categoriile $A_2+B+C_1$ şi a rezultatelor studiilor tehnologice care aduc precizări suplimentare asupra posibilităţilor de realizare a unor investiţii rentabile.

*4)* Proiectul tehnic de execuţie are la bază rezerve din categoriile $A_2+B+C_1$ şi urmăreşte stabilirea documentaţiei tehnice şi economice necesare realizării investiţiilor.

b) *Cantitatea rezervelor necesare fazelor de proiectare.*

*1)* Pentru studiile tehnico-economice succesive se va lua în considerare volumul de rezerve cunoscut, nefiind condiţionate de o anumită cantitate de rezerve.

*2)* Pentru proiectele de sistematizare este necesară stabilirea unui volum de rezerve miniere pentru precizarea investiţiilor necesare. Acest volum depinde de tipul şi caracteristicile zăcămîntului şi urmează să permită asigurarea funcţionării minelor pe un număr de 10 ani.

*3)* Pentru sarcinile de proiectare trebuie să se cunoască procesul tehnologic şi un volum de rezerve suficient pentru asigurarea unei capacităţi de producţie optime. In cazuri speciale proiectele se pot elabora pe baza unui volum mai mic de rezerve urmînd ca să se prevadă în proiect necesarul de cercetări în vederea cunoaşterii rezervelor totale ale zăcămîntului.

*4)* Proiectele tehnice şi de execuţie vor trebui să aibă un volum de rezerve necesar asigurării capacităţii optime de exploatare din punct de vedere economic. In cazuri speciale se pot întocmi şi pe baza unor rezerve mai mici, cu avizul prealabil al CSP.

Cantitatea de rezerve necesare elaborării diferitelor faze de proiectare depinde de durata producţiei la capacitate optimă, în funcţie de tipurile de zăcămînt.

Astfel se propune ca rezervele $A_2+B+C_1$ pentru proiectul de sistematizare să asigure durata de exploatare în modul următor:

I — 3—5 ani în zăcăminte bine conturate, limitate şi de mică adîncime (sub 100 m) la o capacitate de producţie sub 100 t/zi la minereuri şi sub 300 t/zi la cărbuni;
5—7 ani la aceleaşi zăcăminte situate la adîncimi de 100—200 m;

II — 5—7 ani în zăcăminte limitate şi de mică adîncime la o capacitate de 150—300 t/zi minereuri şi 300—500 t/zi cărbuni;
7—10 ani în zăcăminte limitate, cu adîncimi de 100—200 m şi capacitate de 150—300 t/zi minereuri şi 300—500 t/zi cărbuni;
10—12 ani în zăcăminte limitate cu adîncimi peste 200 m şi capacitate de 150—300 t/zi minereuri şi 300—500 t/zi cărbuni;

III — 7—10 ani în zăcăminte mai importante la adîncimi sub 100 m şi capacităţi de 300—600 t/zi minereuri şi 500—2000 t/zi cărbuni;
10—12 ani în zăcăminte mai importante la adîncimi de 100—200 m şi capacităţi de 300—600 t/zi minereuri şi 500—2000 t/zi cărbuni;
12—15 ani în zăcăminte importante la adîncimi de peste 200 m şi capacităţi de 360—600 t/zi minereuri şi 500—2000 t/zi cărbuni;

IV — 12—15 ani în zăcăminte cu rezerve mari, la adîncimi de 100—200 m şi capacităţi de peste 600 t/zi minereuri şi peste 2000 t/zi cărbuni.
peste 15 ani în zăcăminte cu rezerve mari la adîncimi mai mari de 200 m, cu capacitate de peste 600 t/zi minereuri şi peste 2000 t/zi cărbuni.

Pînă în prezent nu există în ţara noastră un act normativ care să reglementeze trecerea la proiectare prin precizarea raporturilor dintre categoriile de rezerve $A_2$, $B$ şi $C_1$. Pentru normalizarea situaţiei considerăm necesar să se stabilească raporturile între categoriile de rezerve de bilanţ confirmate, pentru aprobarea proiectării şi a investiţiilor în vederea construirii de mine sau cariere noi într-un perimetru de exploatare.

## V. Propuneri

*a)* Lucrările de explorare să se execute pînă la stadiul care să permită proiectarea fără riscuri.

*b)* In explorare se va folosi ori de cîte ori aceasta este economiceşte justificat explorarea prin lucrări miniere în locul explorării prin foraje.

*c)* Lucrările miniere de explorare se vor proiecta şi executa astfel ca, pe cît posibil, ele să poată servi ulterior pentru exploatare.

*d)* Intr-un perimetru explorat prin foraje, la nevoie se vor executa şi unele lucrări miniere de control pentru verificarea datelor.

*e)* Lucrările de hidrogeologie se vor executa concomitent cu celelalte lucrări de explorare.

*f)* In fiecare caz, explorarea va trebui să determine o parte din rezerve din categoriile superioare ce pot fi determinate prin explorare într-un zăcămînt de tipul respectiv.

*g)* Este necesar a se calcula şi urmări statistic costurile unitare ale explorării rezervelor pe categorii, astfel încît să se cunoască pentru diferite tipuri de zăcăminte costul explorării pe tona de rezerve pe categorii.

*h)* Conţinutul rapoartelor geologice de explorare trebuie puse de acord cu cerinţele proiectării.

*i)* In proiectare se vor calcula şi urmări statistic pe cazuri concrete la zăcămintele pentru care s-au făcut proiectări, raporturile procentuale ale diferitelor categorii de rezerve determinate, ce au stat la baza proiectării.

*j)* Activitatea de proiectare va fi coordonată cu cea de explorare în sensul ca proiectantul să indice pe urgenţe perimetrele în care să se execute explorarea cea mai avansată în studiile tehnico-economice şi în proiectele de sistematizare.

*k)* In exploatare să se urmărească şi să se înregistreze comportarea zăcămintelor şi rocilor înconjurătoare în procesul de exploatare, iar datele obţinute să fie folosite ca documentare pentru lucrările similare de explorare.

*l)* Pentru stabilirea rapoartelor între rezervele de diferite categorii necesare proiectării propunem folosirea relaţiei:

$$A_2+B=\frac{t}{T}(A_2+B+C_1),\ \text{în tone} \qquad (1)$$

sau

$$A_2+B=\frac{t}{T}\cdot 100\ \text{în \% din}\ (A_2+B+C_1) \qquad (2)$$

în care:

$A_2+B+C_1$ este suma totală a rezervelor determinate prin explorare în perimetrul carel face obiectul proiectării, exprimată în tone;

$t$ — gradul de asigurare a producţiei cu rezerve de categorii superioare $A_2+B$, stabilit în ani;

*Tabela 1*

**Raporturile dintre rezervele de bilanț din categoriile $A_2+B+C_1$, pentru aprobarea proiectării și investițiilor pentru construire de mine sau cariere noi într-un perimetru de exploatare**

| Grupele de zăcăminte | Procente din suma rezervelor $A_2+B+C_1$ | | |
|---|---|---|---|
| | $A_2+B$ cel puțin | Dintre care $A_2$ | $C_1$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| I. *Zăcămintele de minereuri de metale neferoase* | | | |
| *A.* Zăcămintele de plumb, zinc, cupru, nichel, cobalt, staniu, wolfram, molibden, mercur, stibiu, aur, arseniu etc. | | | |
| a) Zăcămintele prezentate prin corpuri de minereu de dimensiuni relativ mari, de formă lenticulară, cu grosimi și întinderi însemnate și cu o repartizare relativ uniformă a componenților utili. De asemenea zăcămintele reprezentate prin nisipuri aluvionale metalifere, de dimensiuni relativ mari, cu o formă destul de regulată și cu o repartizare relativ uniformă a metalului. | 20 | — | 80 |
| b) Zăcămintele reprezentate prin corpuri de minereu de formă complicată (lentile și filoane), grosimea cărora variază atît pe direcție cît și pe înclinare; conținutul în componenți utili este neuniform. De asemenea aluviunile de dimensiuni reduse și cele sub formă de cuiburi. | 5 | — | 95 |
| c) Zăcămintele reprezentate prin corpuri de minereu deosebit de complicate și neuniforme (filoane foarte subțiri, corpuri tubulare, mici cuiburi) cu mineralizația reprezentată prin impregnații sporadice. | — | — | 100 |
| *B.* Zăcămintele de aluminiu | | | |
| a) Zăcămintele de bauxită reprezentate prin lentile și depozite cu o formă neregulată, cu o grosime și compoziție variabilă. | 30 | — | 70 |
| b) Zăcămintele de nefelin, alunit și disten. | 25 | 5 | 75 |
| II. *Zăcămintele de minereuri de metale feroase* | | | |
| *A.* Zăcăminte de minereu de fier. | | | |
| a) Depozite mari, stratiforme cu o formă simplă și cu o repartizare uniformă a componentului util. | 35 | 10 | 65 |
| b) Corpuri mari stratiforme sau lentiliforme, dispuse la adîncime sau condiții tehnice miniere complicate. | 35 | — | 65 |
| c) Depozite complicate, lentiliforme sau cu formă complicată, cu o repartizare neuniformă a componentului util. | 30 | — | 70 |
| *B.* Zăcămintele de minereu de mangan | | | |
| a) Zăcăminte mari, stratiforme, cu o repartizare relativ uniformă a componentului util. | 30 | 10 | 70 |
| b) Corpuri nu prea mari, stratiforme, lentiliforme sau filoniene, cu o repartizare neuniformă a componentului util, dispuse la o adîncime relativ mare. | 20 | — | 80 |
| *C.* Zăcăminte de minereu de crom. | | | |
| Corpuri lentiliforme și neregulate de minereu de crom. | 40 | 5 | 60 |
| III. *Zăcămintele de cărbuni* | | | |
| a) Zăcăminte cu o dispunere orizontală sau slab înclinată, cu o structură geologică simplă, cu strate de cărbune în general groase și care prezintă condiții ușoare de explorare și exploatare. | 60 | 30 | 40 |
| b) Zăcăminte cu o structură geologică relativ simplă, cu strate de cărbune constante ca grosime și care prezintă condiții relativ ușoare de explorare și exploatare. | 50 | 20 | 50 |
| c) Zăcăminte care se află în condiții geologice complicate, cu strate subțiri sau cu grosimi variabile și care prezintă condiții grele de explorare și exploatare. | 50 | — | 50 |
| IV. *Zăcămintele de substanțe minerale utile nemetalifere* | | | |
| a) Zăcăminte reprezentate prin strate cu o grosime, compoziție chimică și proprietăți tehnologice mai mult sau mai puțin diferite. | 50<br>40<br>50 | 15<br>10<br>10 | 50<br>60<br>50 |
| b) Zăcăminte stratiforme, lenticulare sau filoniene, cu grosimi, compoziție chimică și proprietăți tehnologice mai mult sau mai puțin constante | 40 | 10 | 60 |
| c) Zăcăminte filoniene, lentiliforme sau în formă de cuiburi, cu grosimi, compoziție chimică și proprietăți tehnologice care variază (pe direcție și pe înclinare) | — | — | 100 |
| d) Zăcăminte reprezentate prin corpuri extrem de complicate și cu o repartizare foarte neuniformă a componentului util. | — | — | 100 |

$T$ — durata de activitate optimă a minei ce se proiectează, în ani, corespunzătoare la capacitatea de producţie anuală necesară.

Dacă în formulele (1) şi (2) se introduc:

$K$ — coeficientul de recuperare a rezervelor totale de bilanţ determinate prin explorare;

$k$ — coeficientul de exploatare a rezervelor $A_2+B$,

se pot folosi următoarele relaţii care ne dau date mai precise pentru rezervele necesare la proiectare.

Rezerve $A_2+B$ necesare proiectării la un grad de asigurare pe o durată de t ani:

$$A_2+B=\frac{t}{T}\cdot\frac{K}{k}(A_2+B+C_1),\ \text{tone} \qquad (3)$$

sau

$$A_2+B=\frac{t}{T}\cdot\frac{K}{k}\cdot 100=p\ \%\ \text{din}\ (A_2+B+C_1). \qquad (4)$$

Pentru determinarea cantităţii de rezerve $A_2$, se procedează în mod similar, alegînd un grad de asigurare a producţiei cu rezerve $A_2$ pe o durată de $t_1$ ani.

În acest caz cantitatea de rezerve de categ. $A_2$ necesară proiectării este:

$$A_2=\frac{t_1}{t}(A_2+B),\ \text{tone} \qquad (5)$$

sau

$$A_2=\frac{t_1}{t}\cdot 100,\ \text{în}\ \%\ \text{din}\ (A_2+B).$$

Cifrele reprezentînd procentele de rezerve se vor rotunji în sus la multipli de 5%.

Timpii $T$, $t$ şi $t_1$ se stabilesc în funcţie de capacitatea de producţie anuală şi de respectarea indicilor de normalitate necesari pentru o exploatare raţională.

*m)* Un alt criteriu de determinare a raporturilor dintre categoriile de rezerve este cel al preţului de cost. Astfel, se pot determina rezervele superioare pentru tipul de zăcămînt respectiv pînă la cuantumul pentru care preţul de cost pe tona de rezervă determinată din categoria respectivă nu depăşeşte cota de amortizare admisă pentru tipul de mină ce se va proiecta.

*n)* În tabela 1 propunem raporturile procentuale dintre categoriile de rezerve $A_2$, $B$ şi $C_1$ din totalul $A_2+B+C_1$ dintr-un perimetru de exploatare pentru a constitui baza de elaborare a proiectelor pentru construirea de mine sau cariere noi.

*o)* Pentru desfăşurarea în bune condiţiuni a activităţii de cercetări geologice şi tehnologice, precum şi de elaborare a proiectelor geologice şi tehnologice şi a proiectelor de exploatare considerăm necesar a se înfiinţa un organ de coordonare.

---

# Metodologia actuală de proiectare şi căile de îmbunătăţire a acesteia

Ing. **Z. Kepsa**, ing. **M. Cosma**, ing. **St. Ionescu**,
ing. **D. Măru** şi ing. **Em. Staiculescu**

## I. Metodologia actuală de proiectare

Institutele de proiectări miniere, care au luat fiinţă la începutul primului plan cincinal, s-au dezvoltat treptat, concomitent cu necesităţile de proiecte pentru dezvoltarea industriei miniere; în ultimii ani au fost înfiinţate unităţi de proiectări şi pe lîngă trusturile şi întreprinderile miniere mai importante în scopul apropierii proiectărilor de locul de producţie şi degrevării institutelor centrale de proiecte de mai mică importanţă, la această degrevare urmînd a contribui şi institutele regionale de proiectări de pe lîngă Sfaturile Populare.

In lumina acestei orientări, institutele centrale de proiectări miniere s-au profilat ca institute complexe, avînd ca sarcină elaborarea proiectelor complexe şi de specialitate pentru investiţiile industriale din ramura minieră extractivă şi de preparare. Proiectarea complexă cuprinde fazele iniţiale de proiectare pentru punerea în valoare a unor zăcăminte noi, dezvoltarea unor zăcăminte aflate în exploatare, organizarea incintelor miniere, concentrarea producţiei mai multor mine în vederea preparării în comun a producţiei brute şi instalaţii de preparare. Proiectarea de specialitate cuprinde toate fazele de proiectare pentru lucrări miniere, instalaţii miniere din subteran şi de la suprafaţă, utilaje miniere. In afară de cele două grupe de mai înainte cu specific minier, institutele mai elaborează şi proiecte de alte specialităţi ca: alimentări cu apă şi canalizări în incintele miniere, termocentrale pentru încălzirea obiectelor din incintele miniere, alimentări cu energie electrică, funiculare, drumuri şi căi ferate în incinte şi de acces etc.

Pentru completarea documentaţiei necesare proiectării, institutele centrale de proiectări miniere execută şi studii tehnico-economice, studii geotehnice şi ridicări topografice.

Din cele de mai sus, rezultă că institutele centrale de proiectări miniere prezintă un grad de complexitate din cele mai ridicate deoarece, pe lîngă proiectele de specialitate pur minieră, trebuie să proiecteze şi obiecte din alte specialităţi care se îmbină intim cu proiectele miniere, sau care completează întregul flux al producţiei miniere, începînd de la punctele de extragere a substanţei minerale utile din zăcămînt şi pînă la produsele finite ce se livrează diverşilor consumatori.

In aceste condiţiuni, obiectele de proiectat în fazele cunoscute — S.P. — P.T. — P.E. nu pot fi bine conturate de la început, deoarece pentru punerea în exploatare a unui zăcămînt, în afară de mina sau minele ce se vor deschide în acel zăcămînt, sînt necesare o gamă întreagă de alte obiecte care urmează a fi proiectate. Ca urmare, zăcămîntul trebuie tratat în ansamblul său într-o fază premergătoare de proiectare — plan de sistematizare — din care să rezulte rentabilitatea exploatării acelui zăcămînt, numărul de mine care se vor deschide, durata de exploatare, incintele miniere, incintele de concentrarea producţiei mai multor mine, dinamica optimă de producţie, cuantumul investiţiilor necesare şi eşalonarea lor în timp etc. Din planul de sistematizare, vor rezulta obiectele complexe şi cele simple care se vor proiecta în fazele obişnuite de proiectare şi pentru proiectarea acestor obiecte, institutele centrale de proiectări miniere trebuind să aibă

şi un număr suficient de proiectanţi specialişti din aproape toate celelate ramuri industriale.

Necesităţile de proiectări miniere din cadrul Ministerului Industriei Petrolului şi Chimiei sînt satisfăcute de Atelierul Minier din Institutul de proiectări pentru chimie al acestui minister şi acest atelier are caracter de unitate de proiectare complexă.

Unitatea de proiectare şi devize a Combinatului Carbonifer Valea Jiului execută toată gama de proiecte miniere necesare minelor din bazinul de cărbuni al Văii Jiului, cu excepţia planurilor de sistematizare şi proiectelor pentru obiecte complexe, care deservesc mai multe mine, deci şi această unitate are un caracter de proiectare complexă.

Unităţile de proiectări de pe lîngă trusturi şi întreprinderi miniere execută proiecte pentru lucrările miniere obişnuite din subteran, pentru parte din obiectele simple de la suprafaţă şi pentru reparaţii capitale.

Atelierul Minier din cadrul IPROCHIM se ocupă în special cu problemele specifice exploatării zăcămintelor de sare gemă, de săruri de potasiu, de calcar şi de nisipuri conţinînd metale rare.

In profilul institutelor centrale de proiectări miniere intră şi proiectarea utilajelor cu specific minier şi în special a celor din instalaţiile miniere. Printre utilajele mai importante executate după proiectele acestor institute menţionăm: maşina de extracţie tip B-2, troliul de mînă cu 2 tobe şi 1000 kg forţă de tracţiune pentru planuri înclinate, troliu de funicular de 100 kW cu moletă compensatoare, transportor cu bandă de cauciuc lung. 350 m — debit 350 t/oră — lăţimea benzii 1 000 m/m pentru cariere, bandă metalică 4 860/1 000 mm pentru şlam şi mixte, ciururi, concasoare cu fălci, concasoare giratorice, concasor cu cilindru dinţat, granulatoare, mori cu bile, clasoare, celule de flotaţie, pompe de tulbureală, filtre etc.

Activitatea institutelor centrale de proiectări miniere s-a dezvoltat treptat. Efectivele au crescut şi s-au perfecţionat, pe măsura creşterii continue a necesităţilor de proiectări în minerit, ajungînd în anul 1954 la un total de 1 039 salariaţi. Prin măsura luată de a se înfiinţa unităţi de proiectare pe lîngă trusturi şi întreprinderi, efectivul institutelor centrale a fost redus treptat, ajungînd la 320 salariaţi în anul 1958, însă faţă de sarcinile care reveneau acestor institute s-au obţinut suplimentări ulterioare. După apariţia HCM 223/1952, prin care s-a stabilit metodologia de proiectare pentru toate ramurile industriale, forurile tutelare au dispus întocmirea unui regulament de proiectare cu specific minier şi au fost elaborate norme de conţinut pentru diferitele faze de proiectare stabilite prin regulament, norme care au fost îmbunătăţite treptat prin reducerea unor faze de proiectare, simplificarea prezentării unor piese din proiecte, refolosiri de proiecte sau părţi de proiecte la proiectele noi, aplicarea de proiecte tip executate în alte institute etc. Bibliotecile tehnice ale institutelor s-au dezvoltat rapid crescînd de la 1 300 titluri de cărţi în 1952, la 11 500 titluri în 1958 şi de la 170 abonamente de publicaţii periodice în 1952, la 959 abonamente în 1958, precum şi numeroase dosare cuprinzînd documentaţii C.T.S. şi C.A.E.R. referitoare la proiectarea şi exploatarea întreprinderilor miniere, utilajelor miniere etc., diverse proiecte tip de la alte institute, traduceri de documentaţii executate în institut etc. Bibliotecile tehnice, prin buna organizare de deservire şi evidenţă a fondului de cărţi şi reviste, asigură un nivel ridicat al fondului de circulaţie a cărţii tehnice (peste 15%) şi satisfacerea marii afluenţe de cititori din institutele respective şi chiar din exterior. Normele de timp, pentru proiectări, stabilite iniţial prin aprecieri, au trecut în faza de caiete de norme statistico-experimentale, care ulterior au fost revizuite şi completate, iar la 1 aprilie 1957 s-a întocmit un caiet unic de norme prin care s-a aplicat o reducere de 20% din propria iniţiativă a institutului şi cu care s-a lucrat pînă la finele anului 1958, după care D.A.U. a impus o nouă reducere de 10—14% la normele miniere, iar pentru proiectele de alte specialităţi să fie aplicate normele de la institutele din acele specialităţi.

Conducerea institutelor centrale de proiectări miniere, cu sprijinul continuu al organizaţiilor de bază P.M.R. şi al Comitetelor de Instituţie, a luat o serie de măsuri pentru îmbunătăţirea continuă a calităţii proiectelor, mai ales în timpul din octombrie 1955 şi pînă în martie 1959 cît cele două institute de proiectări miniere au fost contopite într-un singur institut. Dintre aceste măsuri enumerăm pe cele mai importante şi anume: examinarea temelor şi documentaţiei pentru fiecare proiect să se facă în C.T.I. pentru proiectele mai importante şi în colective conduse de cîte un inginer specialist după felul proiectelor pentru restul proiectelor; obligativitatea întocmirii unei planograme de desfăşurarea lucrărilor la fiecare proiect şi fază de către şeful de proiect în colectiv cu responsabilii tuturor celorlalte unităţi care colaborează la elaborarea proiectului, în care planogramă se stabilesc părţile ce compun proiectul, atelierele colaboratoare, durata de elaborare a fiecărei părţi şi aceea a întregului proiect, succesiunea elaborării subansamblelor care derivă unul din altul, datele la care se vor preda lucrările de la o parte de proiect către cealaltă parte, data de însuşire finală în C.T.I. a proiectului, data predării şi semnăturile colectivului care a întocmit planograma; obligativitatea completării unei fişe tehnico-economice, la fiecare proiect şi fază, care cuprinde enumerarea bazelor de proiectare, conţinutul pe scurt al proiectului cu indicii tehnologici de bază, indicii tehnico-economici de investiţie, de producţie, preţ de cost etc. rezultaţi din proiect şi indici tehnico-economici comparativi extraşi din construirea şi exploatarea obiectelor similare aflate în funcţiune, sau din alte ţări, sau din proiecte similare dacă nu se cunoaşte un obiect construit similar cu cel proiectat; introducerea unui registru special de evidenţă şi control al indicilor tehnico-economici cuprinşi în toate proiectele şi pe fiecare fază de proiectare, elaborate de institut, a indicilor obţinuţi la construirea şi celor obţinuţi la exploatarea obiectului, a încadrării valorii din fiecare fază în faza precedentă, a evidenţei amplasamentelor diferitelor obiecte ale ansamblului şi eventualelor modificări de amplasamente; mobilizarea întregului personal de proiectare pentru luarea de angajamente ferme pentru depăşirea planului de proiectări, toate aceste măsuri contribuind la ridicarea continuă a calificării personalului de proiectare, îmbunătăţirea calităţii proiectelor, creşterea productivităţii muncii în institut şi deci şi a cîştigului mediu al proiectanţilor.

## II. Căile de îmbunătăţire a metodologiei de proiectare

Necesităţile de proiectare pentru industria minieră sînt strîns legate de necesităţile de realizare a investiţiilor care să asigure dezvoltarea în viitor a exploatărilor miniere, cu creşterea continuă a producţiei minelor, îmbunătăţirea calităţii acesteia şi scăderea preţului de cost. Urmînd linia prevederilor Congresului al II-lea P.M.R. şi în lumina directivelor din expunerea făcută de tov. **Gheorghe Gheorghiu-Dej** la şedinţa plenară a C.C. al P.M.R. din 26—28 noiembrie 1958, rezultă că sînt create condiţiile pentru toate ramurile industriale din R.P.R., între care ramura minieră ocupă un loc important, ca să se traseze sarcini de producţie mobilizatoare, care vor atrage după sine creşterea importantă a necesităţilor de proiectare în minerit.

Unităţile de prospecţiuni şi explorări miniere trebuie să elaboreze la timp şi în condiţii cît mai bune datele privind rezerve exploatabile necesare pentru o proiectare bazată pe realităţi şi cu rezultate tehnico-economice optime. Determinarea şi omologarea la timp a rezervelor de substanţe minerale utile şi condiţiunilor de zăcămînt ale acestora este prima condiţie care trebuie îndeplinită pentru elaborarea la timp şi în condiţiuni optime a planurilor de sistematizare pentru deschideri de mine noi şi dezvoltări de mine existente.

Unităţile topografice de la întreprinderi şi de la institute să completeze lipsa de ridicări topografice necesare proiectării, mai ales pentru planurile de sistematizare.

Să se renunţe la termene prea scurte acordate pentru elaborarea proiectelor, pe motive de urgenţă, din partea forurilor diriguitoare ale proiectării, deoarece s-a dovedit cu prisosinţă că proiectele, elaborate în aceste condiţiuni, au avut totdeauna lipsuri, pentru a căror remediere se consumă mai multe ore ulterior, decît dacă s-ar fi acordat iniţial timpul raţional necesar proiectării.

Factorii de cordonare a proiectării din ministere să întocmească planuri centralizate ale tuturor lucrărilor premergătoare proiectării — rezerve geologice, studii hidrogeologice, ridicări topografice, fluxuri tehnologice etc. — cu eşalonarea în timp a executării acestor lucrări, stabilirea volumului lor şi termenelor la care trebuie predate institutelor de proiectări, precum şi controlul realizării în termenele stabilite.

Institutele centrale de proiectări miniere şi unităţile de proiectări de la combinate, trusturi şi întreprinderi miniere să fie profilate şi dotate cu forţele de muncă în număr şi de calitate corespunzătoare elaborării şi predării la timp şi în condiţii optime a proiectelor, iar planurile anuale de proiectări să fie întocmite şi lansate cel mai tîrziu pînă la sfîrşitul lunii noiembrie a anului precedent, faţă de anul pentru care se întocmeşte planul. Propunerile să fie bine justificate pentru a se evita restructurări ulterioare ale planului. În planul de proiectări să se prevadă decalajul necesar proiectantului pentru analiza temeinică a documentaţiei primite şi pentru eventuale completări şi lămuriri la această documentaţie, precum şi pentru contactul iniţial cu terenul. De asemenea să se numească din timp executantul lucrărilor proiectate şi să se prevadă decalajul necesar între data predării proiectului şi data începerii lucrărilor pe teren, pentru ca executantul să poată examina proiectul şi clarifica cu proiectantul eventualele sale observaţiuni.

Documentaţia de bază şi tema să fie transmise proiectantului o dată cu lansarea comenzii, avînd şi avizele tuturor forurilor în drept şi să se tindă ca, într-un viitor cît mai apropiat, să se interzică includerea în planul de proiectări a acelor proiecte care nu au documentaţia de bază completă la data întocmirii planului de proiectări.

Să se ia măsurile necesare pentru scurtarea duratei de avizare a proiectelor, mai ales în fazele care condiţionează data începerii fazei următoare de proiectare.

Să se asigure stabilitatea cadrelor de proiectanţi şi colaborarea pe parcursul proiectării a tuturor factorilor interesaţi, pentru eliminarea schimbărilor de soluţii.

Inovaţiile propuse de proiectanţi să se trateze conform dispoziţiilor legale în vigoare şi numai în cazul cînd proiectantul, fiind deplin stăpîn pe o soluţie nouă care constituie o inovaţie şi din proprie iniţiativă o introduce într-un proiect, să se trateze în modul propus de Direcţia Tehnică.

Institutele centrale de proiectări miniere să ia măsuri pentru completarea forţelor de muncă cu personal corespunzător ca stagiu şi pregătire, să realizeze un raport just între numărul de ingineri şi personalul ajutător de tehnicieni şi desenatori, să folosească pe fiecare angajat în probleme de specialitatea sa, să completeze corpul de control şi verificarea proiectelor cu personal din toate specialităţile care concură la elaborarea proiectelor, să asigure ritmicitatea în proiectare şi să urmărească aplicarea strictă a tuturor măsurilor prin care s-au obţinut rezultate bune şi să adîncească şi pe mai departe aceste măsuri.

Pentru îmbunătăţirea calităţii proiectelor, organele de control şi verificare a proiectelor, inginerii specialişti şi conducerea tehnică din institute să urmărească şi să prelucreze această sarcină cu proiectanţii în permanenţă, atît pe parcursul proiectării cît şi în şedinţele de însuşire a soluţiilor preconizate; să se continue permanent, de către serviciile tehnice ale institutelor, acţiunea de strîngere a indicilor tehnico-economici comparativi de la investiţiile similare puse în funcţiune la date cît mai recente şi procurarea de material documentar de dată cît mai recentă pentru mecanizarea şi automatizarea proceselor de producţie; să se organizeze schimburi de experienţă cu celelalte institute centrale de proiectări pentru părţile de proiecte de specialităţi comune sau asemănătoare care se tratează în proiecte; să se stimuleze, pe cale de inovaţii, interesul proiectanţilor pentru propuneri de utilaje perfecţionate, scheme de automatizări etc.; să se continue acţiunea pornită în cadrul M.I.G. pentru îmbunătăţirea utilajelor miniere la uzinele constructoare şi unificarea diferitelor tipuri de utilaje miniere.

Pentru ridicarea continuă a calificării cadrelor de proiectare, să se ia măsuri pentru extinderea schimbului de experienţă între proiectanţii de la institutele de proiectări miniere şi proiectanţii de la institutele similare din ţările prietene cu industrie mai înaintată.

Prin realizarea măsurilor arătate mai sus, institutele centrale de proiectări miniere se vor putea încadra cu succes în directivele trasate de Partid şi Guvern pentru dezvoltarea rapidă a industriei miniere.

---

# Îmbunătăţiri ale metodelor de exploatare folosite la zăcămintele de minereu de la exploatările trustului minier Deva şi orientările pentru aplicarea de noi metode sau noi îmbunătăţiri

Ing. V. Popa, ing. S. Bîtcan, ing. R. Bratosin, ing. V. Hrişca.

Dezvoltarea continuă a industriei constructoare de maşini, a industriei electrotehnice şi a industriei chimice în ţara noastră solicită industriei extractive o producţie tot mai mare de metale neferoase. De aceea Congresul al II-lea al Partidului Muncitoresc Romîn trasează industriei extractive de metale neferoase sarcini importante în ceea ce priveşte mărirea rezervelor şi producţiei.

Sub îndrumarea Partidului Muncitoresc Romîn, oamenii muncii au obţinut succese în descoperirea de noi rezerve de minereuri neferoase, asigurînd baza materială a unei producţii de metale neferoase mult mărite. Nu însă în aceeaşi măsură s-a făcut progresul în acest sector în privinţa metodelor de exploatare folosite. Cu toate îmbunătăţirile aduse, acestea nu pot asigura pe deplin securitatea zăcămintului, economia rezervelor şi creşterea productivităţii muncii şi a producţiei.

Asigurarea condiţiilor necesare creşterii producţiei impune neapărata înlocuire a actualelor metode de ex-

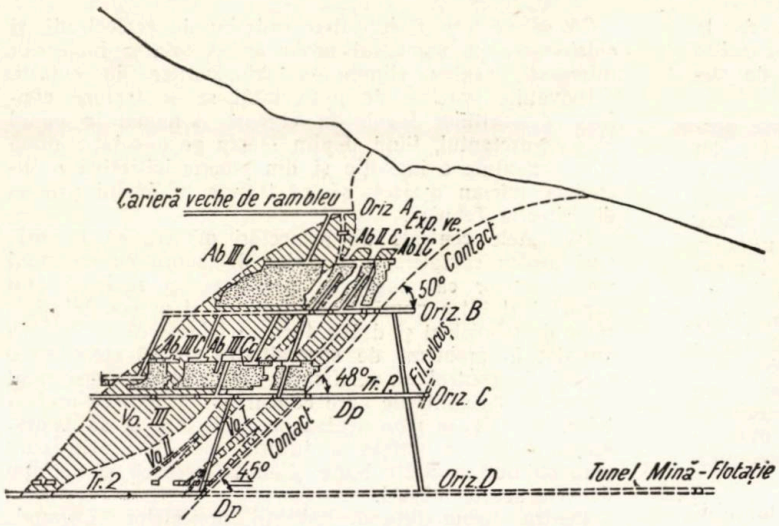
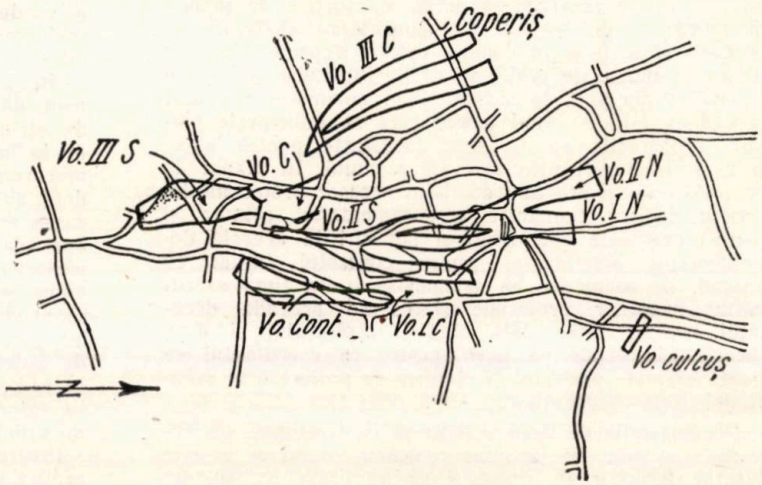



Fig. 1. Secțiune transversală prin zăcămîntul Ruşchița

ploatare, prin metode noi, corespunzătoare cerințelor de producție și productivitate a muncii. Pe această linie colectivul de autori a studiat și a propus îmbunătățirile ce trebuie aduse metodelor actuale de exploatare și a stabilit orientările pentru aplicarea de noi metode de exploatare la zăcămintele de minereuri complexe și cuprifere de la Ruşchița, Deva și Muncelul Mic, aparținînd Trustului Minier Deva. În cele ce urmează este prezentat rezumatul studiului respectiv.

Fig. 2. Secțiune orizontală prin zăcămîntul Ruşchița




## 1. Caracteristicile zăcămintelor de minereuri neferoase de la Ruşchița, Deva și Muncelul Mic

Aceste trei zăcăminte sînt localizate pe flancurile munților Poiana Ruscă, masiv format din șisturi cristaline, depozite mezozoice și terțiare și roci eruptive banatitice, ce apar în partea sud-vestică și estică a munților Poiana Ruscă și de care sînt legate zăcămintele de minereuri neferoase.

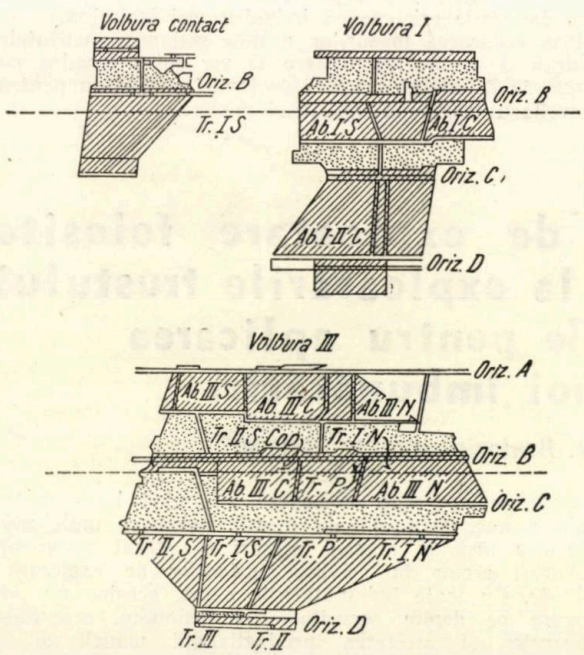



Fig. 3. Secțiuni transversale prin volburile zăcămîntului Ruşchița,

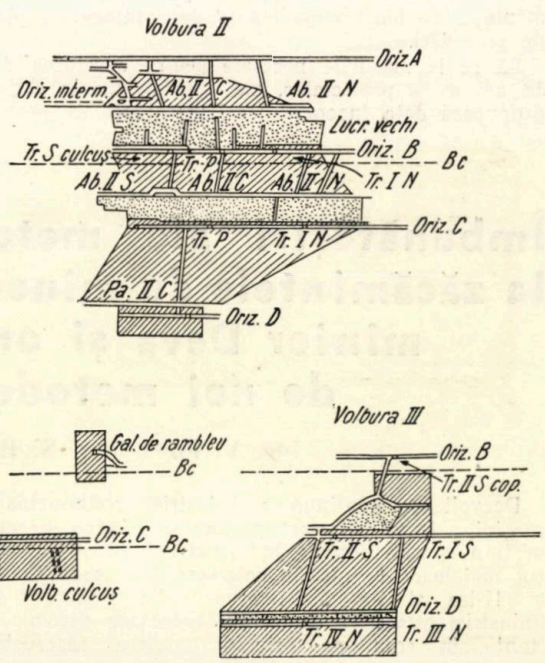



Fig. 4. Secțiuni transversale prin volburile zăcămîntului Ruşchița,

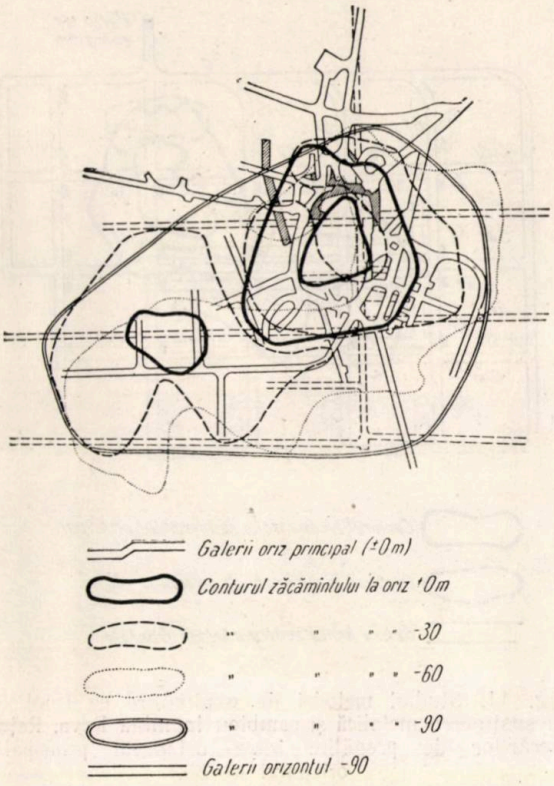



Fig. 5. Secţiune orizontală prin zăcămîntul Deva.

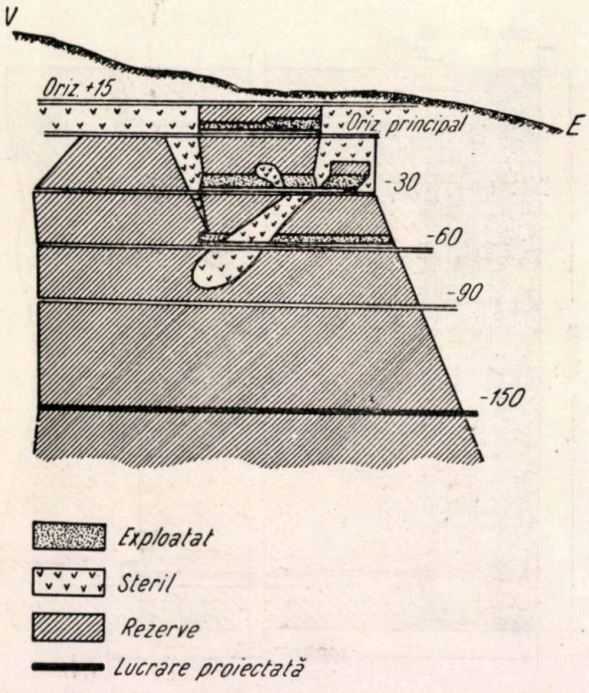



Fig. 6. Secţiune verticală prin zăcămîntul Deva.

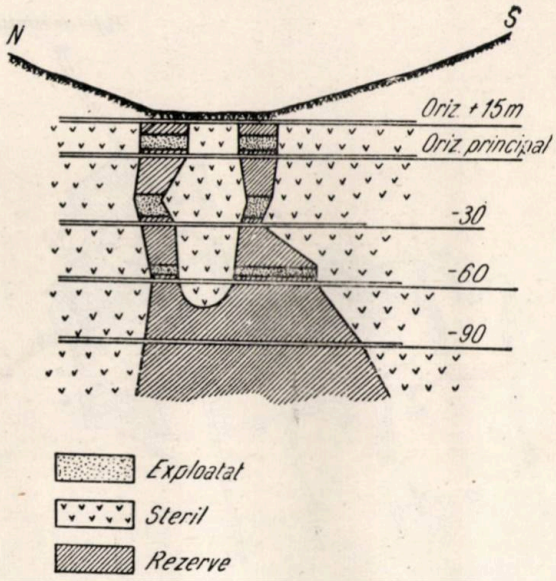



Fig. 7. Secţiune verticală prin zăcămîntul Deva.

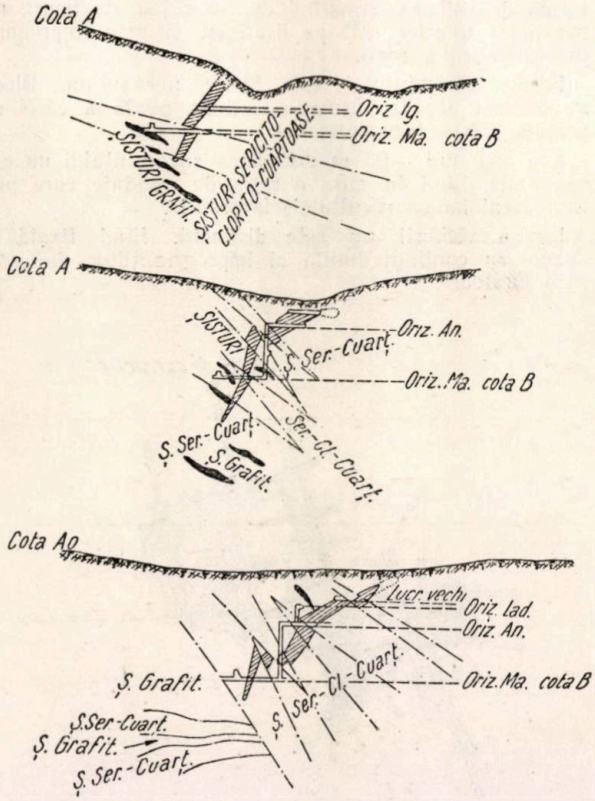



Fig. 8. Profile transversale prin zăcămîntul Muncelul Mic.

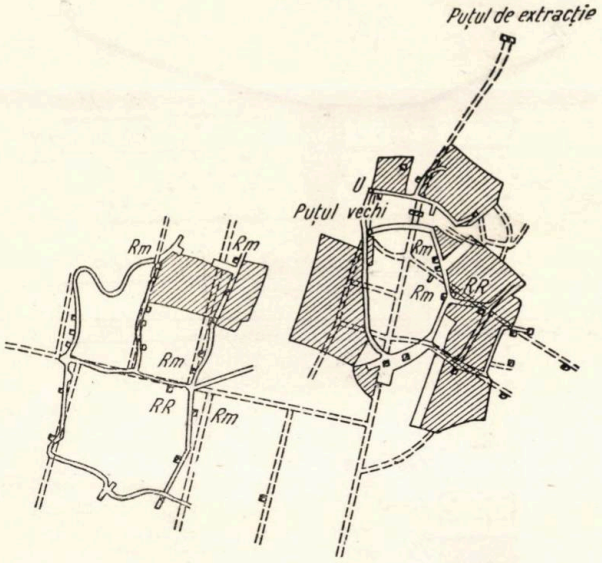



Fig. 9. Secțiune orizontală prin zăcămîntul Deva.

1. **Zăcămîntul de minereu complex de la Ruşchița** se prezintă sub formă de volburi breccioase, mineralizate cu blendă şi galenă şi sporadic pirită şi calcopirită în gangă de cuarț şi calcită, localizate în calcare la contactul acestora cu amfibolite.

Corpul mineralizat are lungimea de cca 200 m, grosimea totală de cca 100 m şi înclinarea de cca 50°. Pe verticală este cunoscut pe cca 150 m, iar prin foraje — pe încă 50 m sub orizontul de bază.

2. **Zăcămîntul de minereu cuprifer de la Deva** are formă de volbură, constînd dintr-o rețea de fisuri, mineralizată ulterior atît pe fisuri cît şi prin impregnare metasomatică a rocii.

Forma zăcămîntului este foarte neregulată. Blocul mineralizat are ca formă o secțiune ovală a cărei suprafață creşte spre adîncime

Sub orizontul —90 m extinderea zăcămîntului nu este cunoscută, fiind în curs o rețea de sondaje care pînă în prezent indică rezultatele favorabile.

Limita volburii nu este distinctă, fiind fixată de puncte cu conținut limită al impregnanțiilor din zona înconjurătoare.

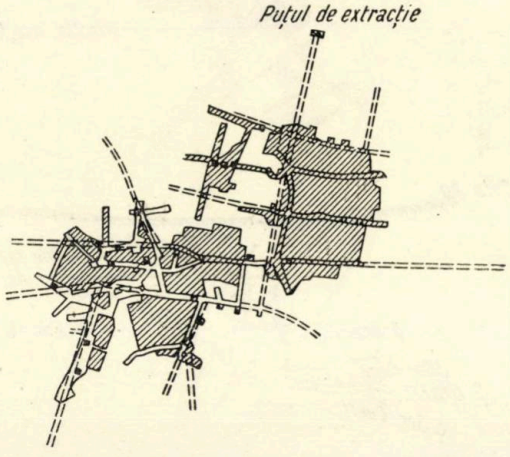



Fig. 10. Secțiune orizontală prin zăcămîntul Deva.

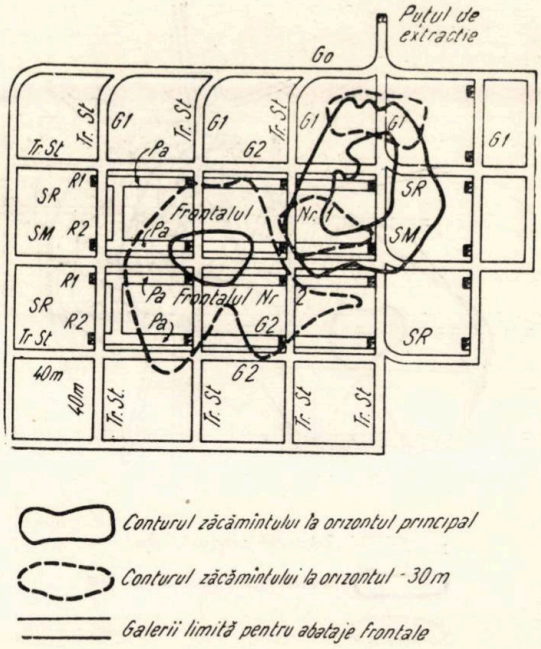



Fig. 11. Studiul metodei de exploatare cu front lung cu susținerea metalică şi rambleu la mina Deva. Rețeaua lucrărilor de pregătire între orizontul principal şi orizontul — 30.

3. **Zăcămîntul de minereu complex de la Muncelul Mic** se prezintă sub forma unei zone mineralizate de cca 1 000 m lungime şi 20 m lățime cu înclinare cuprinsă între 60—80°, discordant față de şisturile gazdă, dar cu mineralizarea concordantă cu şistuozitatea .

Mineralizația este mai bogată în partea centrală a zăcămîntului, scăzînd spre limitele sale.

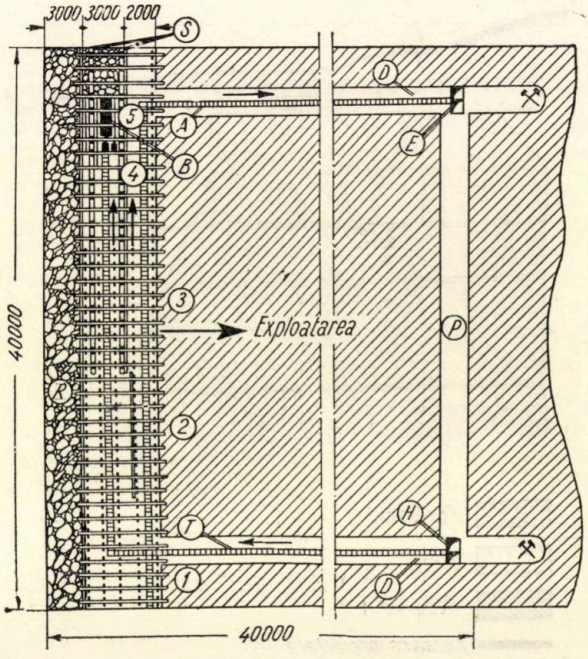



Fig. 12. Metoda de abatare cu front lung cu susținere în stîlpi metalici cu rambleu.

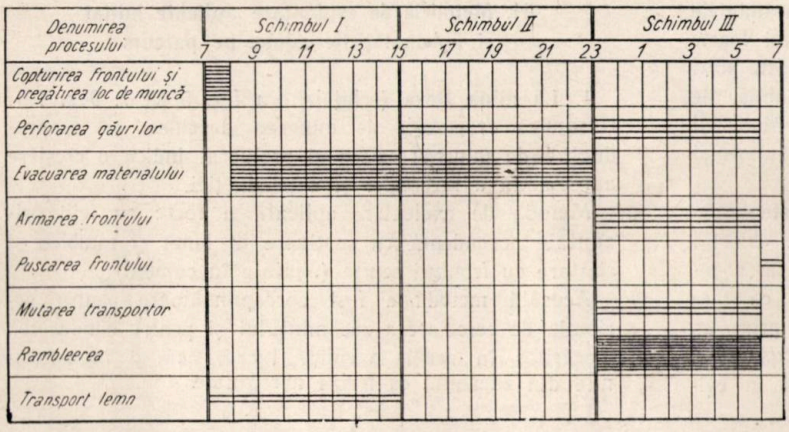



Fig. 13. Ciclogramă la metoda de exploatare cu front lung cu susținere în stîlpi metalici, cu rambleu.

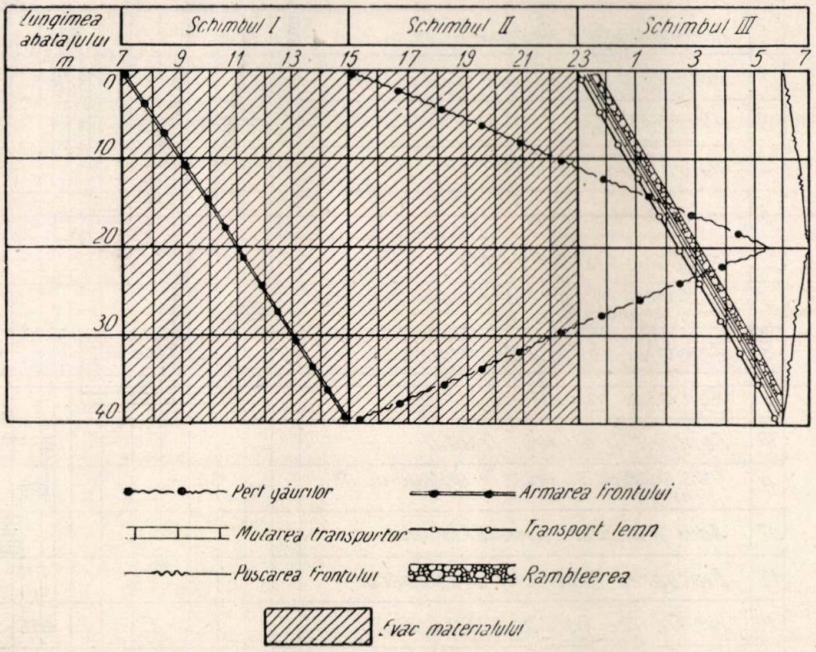



Fig. 14. Plonograma lucrărilor la metoda de exploatare cu front lung, cu susținere metalică și rambleiere.

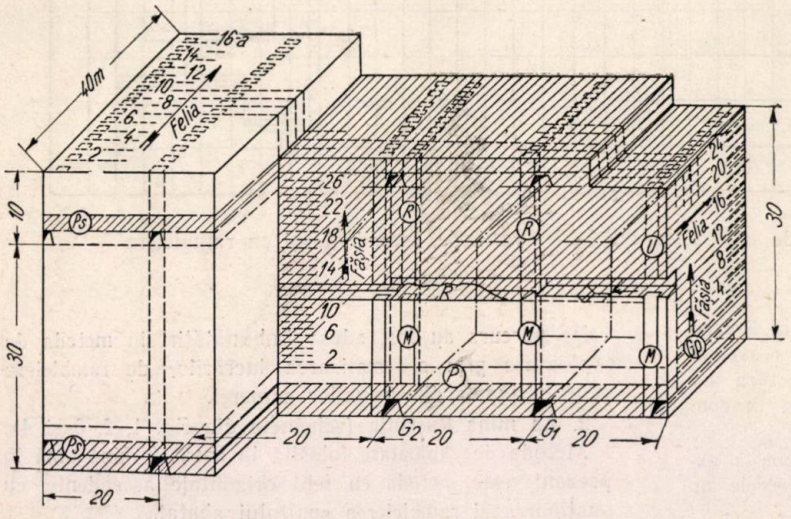



Fig. 15. Metoda de exploatare cu felii verticale ascendente cu rambleiere.

Din cele expuse mai sus, rezultă că zăcămintele care fac obiectul acestui studiu sînt de grosimi foarte mari şi mari, cu unghiuri de înclinare mare (peste 45°).

Forma lor în secţiune orizontală este variabilă, de la mult alungită (cazul zăcămîntului de la Muncelul Mic), pînă la aproape circulară (cazul zăcămîntului de la Deva).

De remarcat este că deşi unele dintre aceste zăcăminte de metale neferoase în trecut au făcut obiectul unor exploatări de mici proporţii, la naţionalizarea întreprinderilor toate aceste zăcăminte figurau ca fără rezerve. Numai intensele cercetări întreprinse printr-un volum mare de lucrări de prospecţiuni şi exploatare, sub regimul de democraţie populară, au pus în evidenţă rezervele de minereuri neferoase în Munţii Poiana Ruscă, ceea ce a permis punerea în producţie a exploatării miniere Ruşchiţa în anul 1950 şi a exploatării miniere Deva în anul 1952, exploatări care sînt în continuă dezvoltare.

Faţă de cifrele anilor de punere în funcţiune a exploatărilor de mai sus, pînă în prezent rezervele au crescut simţitor.

## II. Metodele de exploatare aplicate iniţial şi îmbunătăţirile aduse pe parcurs

1. **La mina Deva** (schiţele din fig. 5, 6, 7, 9 şi 10). Dinamica rezervelor de minereu deschise şi a producţiei de minereu extras şi prelucrat indică o creştere apreciabilă a rezervelor şi a producţiei.

Metoda de exploatare aplicată a fost: cu felii orizontale ascendente, cu susţinere în lemn şi rambleu şi abatare cu fronturi scurte (abataje în cameră).

Această metodă a fost corespunzătoare pentru perioada de cercetare a zăcămîntului şi pentru conducerea lucrărilor în zonele vechilor lucrări ca şi în porţiunile din zăcămînt cu forme neregulate.

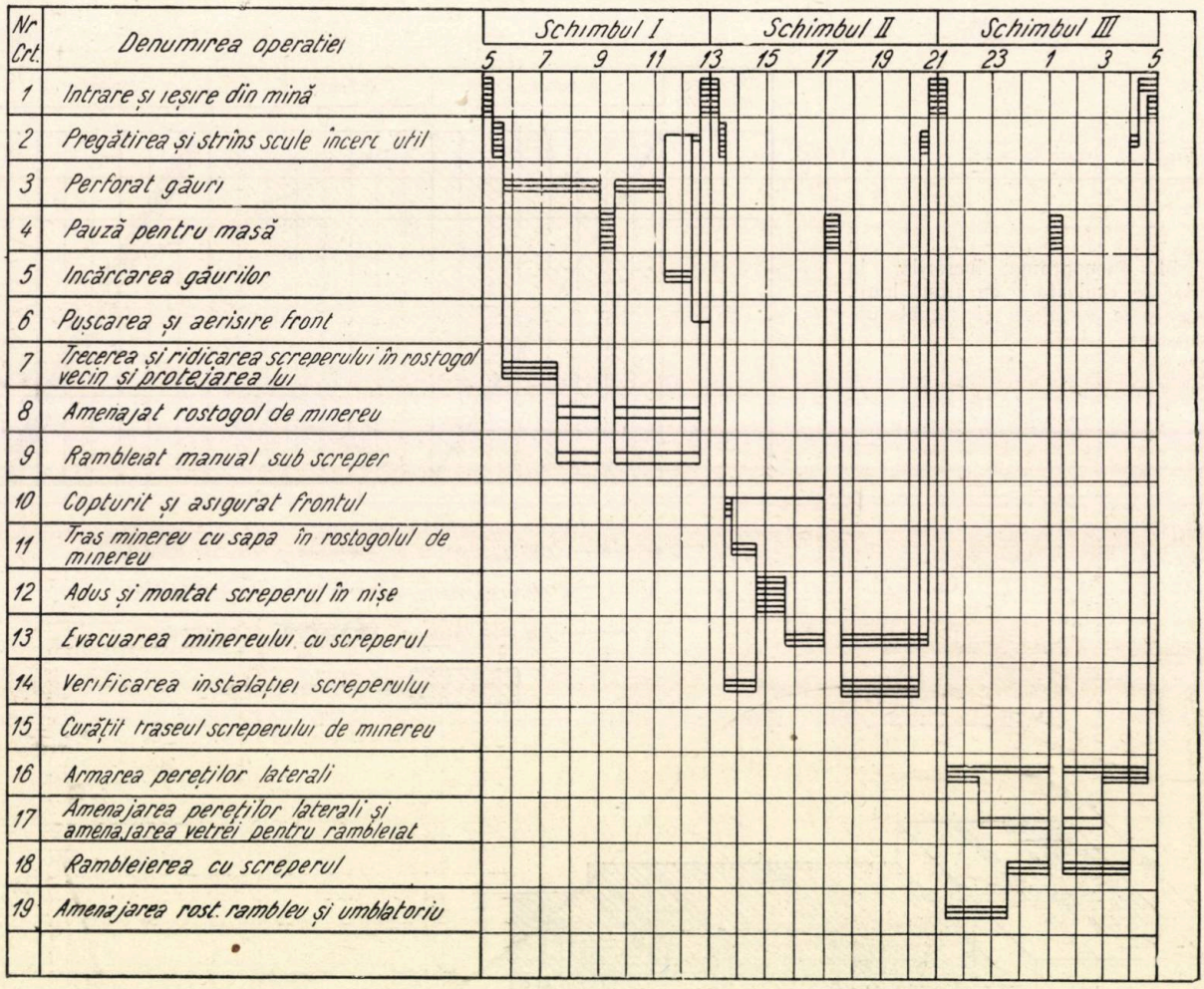



Fig. 16. Ciclogramă la metoda de exploatare cu felii verticale, ascendente şi cu rambleiere

Pe parcurs au fost aduse îmbunătăţiri în metoda de exploatare prin sistematizarea lucrărilor de rambleiere şi prin fixarea dimensiunilor camerei.

2. **La mina Ruşchiţa** (schemele din fig. 1, 2, 3 şi 4). Metoda de exploatare folosită la această mină pînă în prezent este metoda cu felii orizontale ascendente, cu susţinerea şi rambleierea spaţiului abatat.

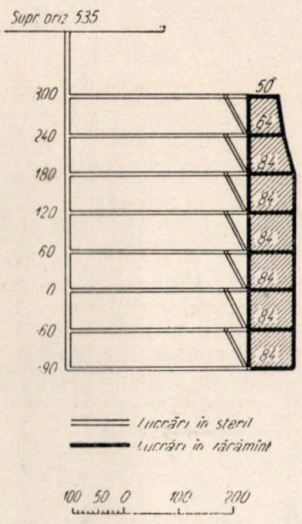



Fig. 17. Metoda de exploatare cu surpare în felii şi front lung. Lucrări de deschidere şi pregătire prin zăcământul Deva (secţiune transversală).

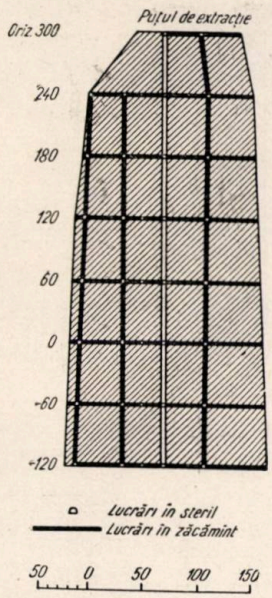



Fig. 18. Metoda de exploatare cu surpare în feli şi front lung. Lucări de deschidere şi pregătire prin zăcământul Deva. (secţiune longitudinală).

În cazul porţiunilor groase de zăcământ se aplică abatarea transversală, pe cînd în cazul porţiunilor de grosime medie şi mică, se foloseşte abatarea direcţională a zăcământului.

În urma experienţei a 8 ani de producţie a acestui zăcământ, metoda de exploatare a fost îmbunătăţită sub aspectul :

— ordinii de exploatare a volburilor ;

| Oriz superior | | 40m 20zile | 40m 20zile | 40m 20zile | 40m 20zile |
|---|---|---|---|---|---|
| Felia | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 |
| | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 |
| | 4 | 5 | 6 | 6 | 5 |
| | 5 | 7 | 8 | 7 | 6 |
| | 6 | 8 | 9 | 8 | 7 |
| | 7 | 9 | 10 | 10 | 9 |
| | 8 | 11 | 12 | 11 | 10 |
| | 9 | 12 | 13 | 12 | 11 |
| | 10 | 13 | 14 | 14 | 13 |
| | 11 | 15 | 16 | 15 | 14 |
| | 12 | 16 | 17 | 16 | 15 |
| | 13 | 17 | 18 | 18 | 17 |
| | 14 | 19 | 20 | 19 | 18 |
| | 15 | 20 | 21 | 20 | 19 |
| | 16 | 21 | 22 | 22 | 20 |
| | 17 | 23 | 24 | 23 | 22 |
| | 18 | 24 | 25 | 24 | 23 |
| | 19 | 25 | 26 | 26 | 25 |
| | 20 | 27 | 28 | 27 | 26 |
| | 21 | 28 | 29 | 28 | 27 |
| | 22 | 29 | 30 | 30 | 29 |
| | 23 | 31 | 32 | 31 | 30 |
| Oriz inf | 24 | 32 | | 32 | 31 |

Fig. 20. Ordinea de exploatare şi durata feliilor dintr-un panou.

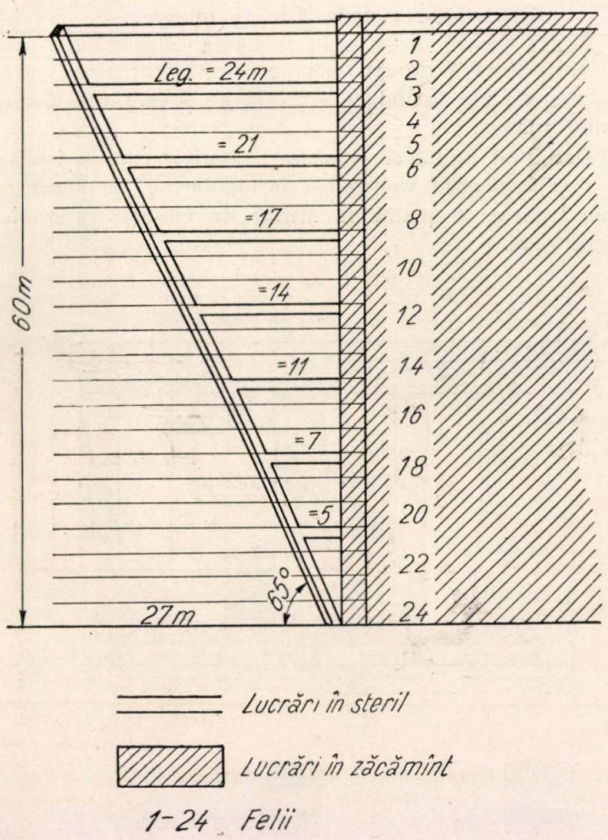



Fig. 19. Metoda de exploatare cu surpare în felii şi front lung. Suitor la 65° cu transversale de atacare.

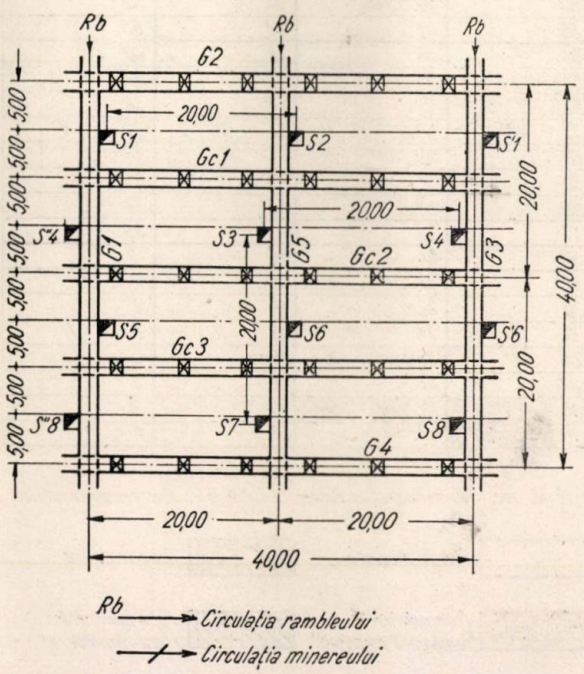



Fig. 21. Metoda de exploatare cu înmagazinare şi pilieri artificiali din beton. Lucrări de deschidere şi pregătire (oriz. superior şi inferior).

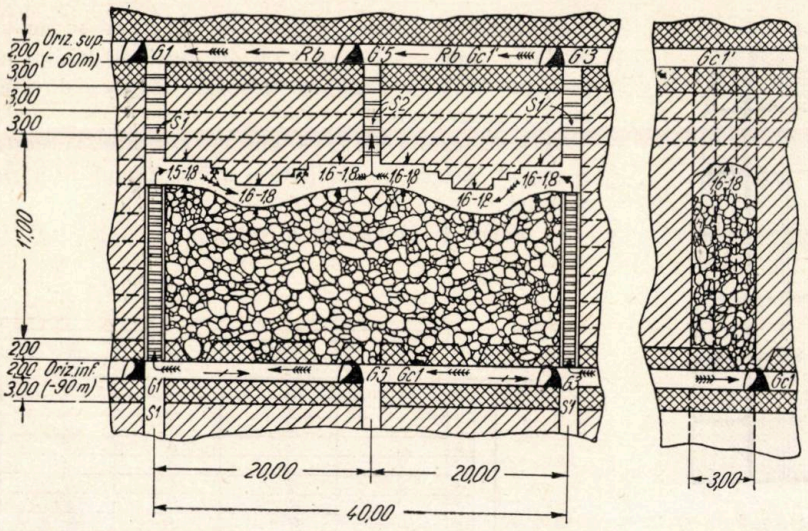
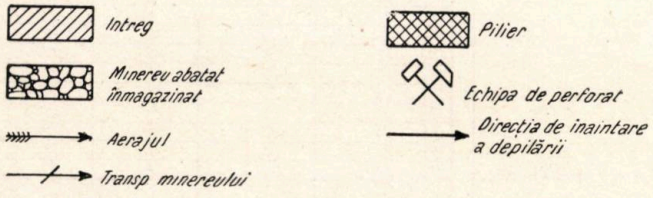



Fig. 22. Metoda de exploatare cu înmagazinare şi pilieri artificiali de beton. Secţiunea verticală a feliei în curs de abatare.




| | | | |
|---|---|---|---|
| 96 | 88 | 80 | 72 |
| 95 | 87 | 79 | 71 |
| 94 | 86 | 78 | 70 |
| 93 XII | 85 XI | 77 X | 69 IX |
| 92 | 84 | 76 | 68 |
| 91 | 83 | 75 | 67 |
| 90 | 82 | 74 | 66 |
| 89 | 81 | 73 | 65 |
| 64 | 56 | 48 | 40 |
| 63 | 55 | 47 | 39 |
| 62 | 54 | 46 | 38 |
| 61 VIII | 53 VII | 45 VI | 37 V |
| 60 | 52 | 44 | 36 |
| 59 | 51 | 43 | 35 |
| 58 | 50 | 42 | 34 |
| 57 | 49 | 41 | 33 |
| 32 | 24 | 16 | 8 |
| 31 | 23 | 15 | 7 |
| 30 | 22 | 14 | 6 |
| 29 IV | 21 III | 13 II | 5 I |
| 28 | 20 | 12 | 4 |
| 27 | 19 | 11 | 3 |
| 26 | 18 | 10 | 2 |
| 25 | 17 | 9 | 1 |

I, II, III, etc. Numerotarea panourilor 1,2,3, etc. Numerotarea feliilor

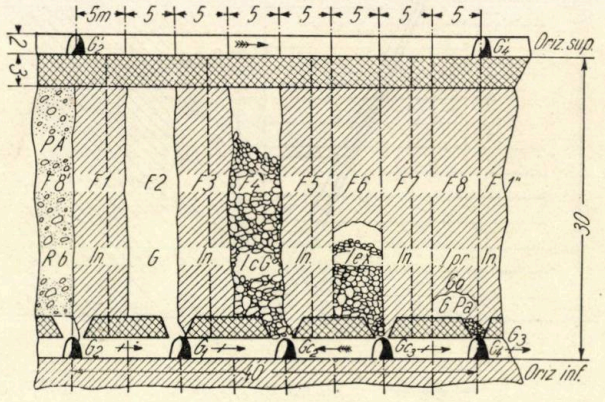
Felie în excavare
Felie în golire
Felie epuizată (rambleată cu beton)
Felie epuizată (fără rambleere)

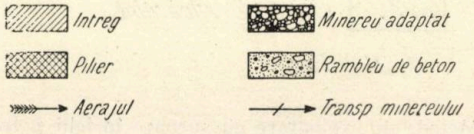
Fig. 23. Metoda de exploatare cu înmagazinare şi pilieri artificiali de beton. Ordinea de exploatare a feliilor şi panourilor.

— sistematizării rambleierii galeriilor create;
— construcţiilor rostogoalelor de minereu.

Astfel pentru a se evita mişcarea zăcămîntului s-a trecut la exploatarea volburilor de la acoperiş către culcuş, cu un decalaj pe verticală de 2 felii (cca 5 m) între volburi.

Dat fiind faptul că grosimea volburilor este variabilă, s-a experimentat construirea rostogolurilor de minereu, din zidărie de piatră cu mortar de ciment, cu rezultate bune.



În ceea ce privește rambleierea, s-a ajuns la o situație normală în ceea ce privește nivelul de rambleiere a spațiului abatat. Nu mai există goluri nerambleiate care altădată aveau influențe negative asupra exploatării.

*

Cu toate că s-a dat o atenție deosebită îmbunătățirii metodelor actuale folosite la exploatarea zăcămîntului Deva și Ruschița, totuși măsurile luate nu pot să elimine toate dezavantajele acestor metode.

Astfel, presiunile în abataje continuă să se manifeste și mai frecvent pe măsură ce se mărește grosimea rambleului. Pentru acest motiv s-a ivit necesitatea lăsării de piloni de siguranță de dimensiuni mai mari, unele porțiuni din zăcămînt trebuind să fie abandonate.

Ia afară de inconvenientele arătate, este de menționat că aceste metode de exploatare conduc la un preț de cost mai ridicat.

In viitor, cînd producția de minereu se va mări, ele nu vor putea asigura realizarea sarcinilor ce revin acestor mine.

### III. Orientări pentru schimbarea actualelor metode de exploatare

Planul de producție al minelor Deva, Ruschița și Muncelul Mic va avea în viitor o creștere apreciabilă.

Pentru asigurarea dinamicii cerute a producției este necesar a se studia posibilitățile de schimbare a actualelor metode le exploatare cu altele, corespunzătoare din punct de vedere al securității muncii și mai avantajoase din punct de vedere tehnico-economic.

In acest scop au fost studiate mai multe metode de exploatare, între care enumerăm :

a) metoda de exploatare cu felii orizontale descendente, susținere cu stîlpi de fier și rambleu și abatare în front lung ;

b) metoda de exploatare cu felii verticale, cu armare și rambleiere ;

c) metoda de exploatare cu săpare în felii orizontale și cu abatare în front lung ;

d) metoda de exploatare cu înmagazinare cu pilieri artificiali din beton.

Prin aplicarea acestor metode se consideră că productivitatea muncii în abataj va crește substanțial, iar pierderile de minereu vor fi reduse la minimum (5—10%).

Capacitatea de producție a fiecărui front de lucru va crește simțitor, permițînd astfel o concentrare a lucrărilor de abatare propriu-zise pe un număr redus de orizonturi.

Principalii indici tehnico-economici ce se prevăd a se realiza sînt dați în tabela 3.

*Tabela 3*

| Specificație | Unit. de măsură | Metodele de exploatare propuse | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | a | b | c | d |
| Indicele lucrărilor de deschidere | m/1000 t | 0,75 | 1,05 | 1,0 | 2,0 |
| Indicele lucrărilor de pregătire | m/1000 t | 0,65 | 10,6 | 1,0 | 8,0 |
| Productivitatea în abataj | t/post | 6,25 | 5,96 | 5,25 | 5,1 |
| Consum de exploziv | kg/t | 0,24 | 0,24 | 0,20 | 0,48 |
| Consum de aer comprimat | $m^2/t$ | 35 | 21 | 40 | 35 |
| Consum de energie electrică | kWh/t | 2,31 | 0,93 | 0,66 | 2,1 |

Față de avantajele evidente pe care le prezintă aceste metode, se va trece la experimentarea lor în vederea verificării indicilor prezumați.

Gd 86/60
NEFORDITVA

# Problema susținerii în abatajele minelor de lignit din R. P. R.

Ing. **I. Bogdan**, ing. **A. Bădărău**, ing. **R. Ghiață**, ing. **L. Șandru**

Pînă la naționalizarea minelor din anul 1948 puținele mine de lignit aflate în exploatare erau foarte slab dezvoltate. Se aplicau metodele manuale de exploatare în camere cu susținere în lemn, adesea lăsîndu-se în părăsire pilieri mari din strate sau bancuri din strat la coperiș sau culcuș, pentru ca exploatarea să fie posibilă în condițiile de roci înconjurătoare moi, specifice minelor de lignit din țara noastră.

După naționalizare, avîntul excepțional luat de industria noastră a crescut, producîndu-se cantități din ce în ce mai mari de cărbuni. Pentru acoperirea necesarului de combustibil s-au dezvoltat mult minele vechi de lignit și s-au deschis mine noi în aproape toate bazinele din țară. Producția de lignit a crescut continuu, astfel încît în anul 1958 a fost de peste 4,6 ori mai mare față de anul 1948. În acest timp nu numai producția de lignit a crescut dar și minele, atît cele vechi cît și cele noi, au cunoscut un important progres. Toate minele au fost electrificate, s-a introdus și s-a generalizat perforarea mecanică, s-au introdus haveze, transportoare cu raclete, benzi de cauciuc, locomotive, vagonete metalice etc.

Stratele noastre exploatabile de lignit se caracterizează în genere prin înclinări mici (pînă la 12—15°) și numai excepțional înclinări mai mari (pînă la 30—35°). Grosimea stratelor exploatate variază de la un metru pînă la 6 metri.

Stratele cu grosimi de 1—1,4 m sînt economic exploatabile la metodele actuale de exploatare numai în cazul stratelor cu coperiș și culcuș bun. Majoritatea stratelor exploatate de lignit în prezent au grosimi de 1,4—3,0 m cu pondere mai accentuată în jurul a 1,7 m. Cu toate acestea se exploatează și strate pînă la 3,0—4 m grosime într-o singură felie (de exemplul la mina Jugur) și strate mai groase în mai multe felii (de exemplu la mina Căpeni).

## I. Susținere în lemn

Metoda de abataj aplicată în trecut a fost aceea a abatajelor cameră de circa 4 m lățime (fig. 1) pe toată grosimea stratului (dacă aceasta nu depășea 4 m) și cu susținere în lemn.

Această metodă a fost aplicată înainte de naționalizare în aproape toate minele de lignit în diverse variante și a continuat să se aplice și după naționalizare, aducîndu-i-se însă îmbunătățiri esențiale, ca de exemplu perforarea găurilor cu perforatoare electrice rotative și transportul cărbunelui prin scocuri oscilante și apoi prin benzi cu raclete atît în abataj cît și în galeriile colectoare.

În anul 1958 prin abataje cameră s-a produs 65% din producția totală din abatajele minelor de lignit.

Odată cu dezvoltarea minelor de lignit s-au încercat și abataje cu front lung, în vederea deschiderii posibilităților de intensificarea mecanizării procesului de producție. În fig. 2 este prezentată metoda tip de susținere în lemn la abatajele cu front lung, care se aplică cu diverse modificări la majoritatea minelor ce lucrează cu această metodă.

La abatajele cu front lung s-au constatat în marea majoritate a cazurilor manifestări de presiune mult mai mari decît în abatajele cameră. Cauza acestor presiuni, care dau foarte mari greutăți în exploatare, este natura rocilor înconjurătoare. Stratele de lignit au în genere culcușul format din marne moi și plastice cu

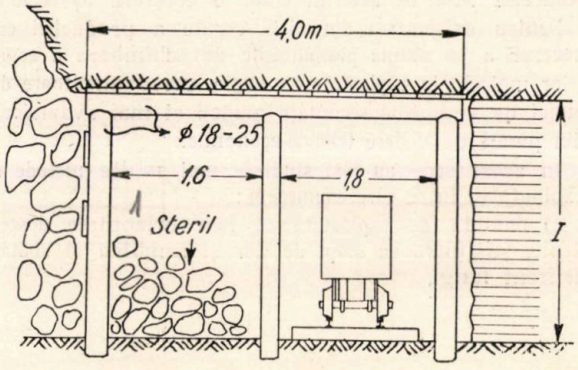



Fig. 1.

o rezistență la compresiune de 15—25 kg/cm² și în multe cazuri chiar mai mică. Aceasta permite înfigerea stîlpilor de susținere în culcuș, chiar la presiuni relativ mici. Coperișul stratelor este de asemenea format din marne plastice sau fribile, uneori cu bancuri importante de nisip. Rezistența la compresiune a coperișului este de obicei ceva mai ridicată decît a culcușului însă totuși rareori depășește 25 kg/cm². Rezistența coperișului la tensiune de asemenea rareori depășește 3—4 kg/cm², iar la forfecare 10—11 kg/cm². Convergența, adică tendința de apropiere a coperișului și culcușului imediat după tăierea stratului de lignit, este foarte pronunțată, ajungînd în unele cazuri la 8—10 cm la distanțe de 1 m de la noul front de cărbune, după 8—10 ore de la tăiere. Rezistența la compresiune a lignitului este în genere cu mult mai mare decît a rocilor înconjurătoare, fiind de 100—200 kg/cm², adică tocmai contrariul cazului general la minele de cărbuni superiori. Rezistența mare a lignitului, combinată cu convergența puternică a coperișului și slaba sa rezistență la forfecare, duc la o tendință pronunțată de crăpare a coperișului imediat lîngă frontul de cărbuni al abatajului (fig. 3). Pentru prevenirea ruperii coperișului la susținerea în lemn este neapărat necesar ca grinzile perpendiculare pe front să se monteze cît mai curînd după pușcarea cărbunelui

şi să fie susţinute de 2 stîlpi din care unul chiar la frontul de cărbune. Stîlpii de lemn cu diametrul de 18 cm în medie cu o suprafaţă de reazim pe culcuş de numai 250 cm². Chiar dacă nu au fost ascuţiţi ei vor pătrunde într-un culcuş de, 1, 2, 3, 4, 5 20 kg/cm² rezistenţă la compresiune, la o presiune pe stîlp de 5 t, respectiv 10 t de grindă. Presiunile ce s-au măsurat în mai

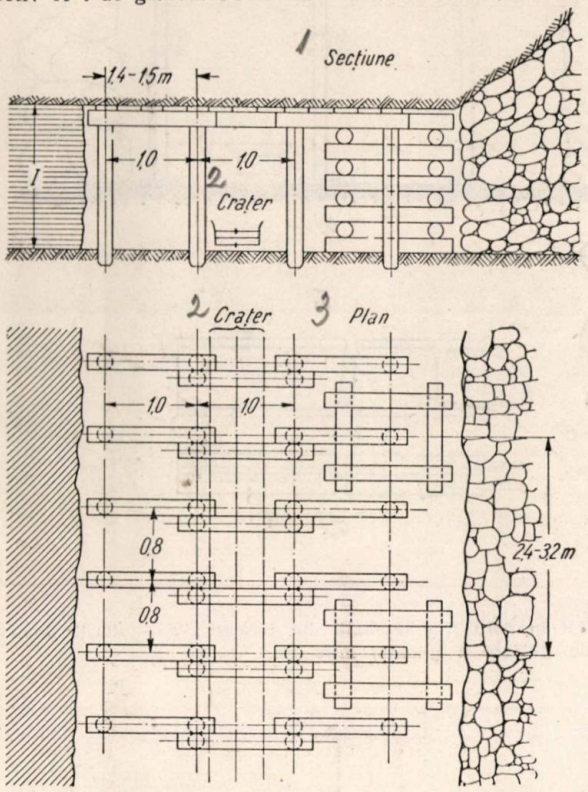



Fig. 2.

multe abataje din stratele de lignit variază între 10—15 t/m² coperiş la prima fîşie de la front, după 16 ore de la montare şi la 15—20 t/m² de coperiş la fîşia a doua de la front. Pentru a preveni înfigerea pronunţată a stîlpilor în culcuş, cel puţin la prima fîşie, de lîngă front, este necesar ca grinzile să se aşeze la circa

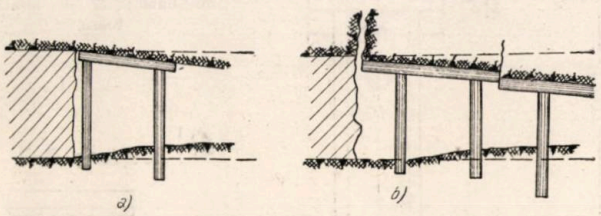



Fig. 3.

*a* — convergenţa culcuşului şi coperişului în prima fîşie ; *b* — convergenţa culcuşului şi coperişului cu fisurarea şi zdrobirea coperişului.

0,8 m distanţă între ele, fiecare cu doi stîlpi la un m distanţă, deci o densitate a susţinerii de 2,5 stîlpi pe m² de coperiş, fapt ce ridică mult consumul de lemn de mină pe t produsă. Susţinerea prin grinzi şi stîlpi nu este însă suficientă şi linia de fracturare a coperişului trebuie întărită printr-un rînd de stive de lemn aşezate la distanţa de 2—3 m între ele.

Faţă de natura rocilor din coperişul şi culcuşul stratelor de lignit, susţinerea prin stîlpi şi grinzi, deşi rigidă în aparenţă, devine compresibilă prin înfigerea stîlpilor în culcuş fără posibilitate de control, iar stivele din lemn rotund de răşinoase sînt compresibile la început, devenind însă din ce în ce mai rigide pe măsura creşterii presiunii în abataj. Susţinerea în lemn cu stîlpi, grinzi şi stive asigură deci de fapt o lăsare lină a coperişului, controlată doar în oarecare măsură prin densitatea susţinerii pe m² de coperiş. Ea nu poate preveni însă crăparea coperişului la front sau perpendicular pe front şi surpările coperişului, care în genere chiar la prima fîşie de la front, sînt destul de frecvente. Consumul de lemn în abatajele cu front lung în lignit variază între 45 şi 60 m³/1 000 t cărbune, ceea ce evident este foarte mult, faţă de minele de cărbuni superiori în strate subţiri şi mijlocii, care este de 20—25 m³/1 000 t cărbuni.

Un alt defect important al susţinerii în lemn în abatajele cu front lung este acel al stîlpilor montaţi chiar la frontul de cărbune. Aceasta împiedică mutarea prin translaţie a transportului, operaţiune ce trebuie deci executată prin demontare cu un consum important de mînă de lucru (6—8 posturi pentru un front de 50 m lungime) şi de asemenea împiedică havarea.

S-au făcut încercări, în parte reuşite, la Filipeştii de Pădure de a monta grinzi de lemn cu o consolă de circa 50 cm, scobind şi frontul mai mult spre culcuş pentru a face loc havezei în faţa primului rînd de stîlpi. (fig. 4).

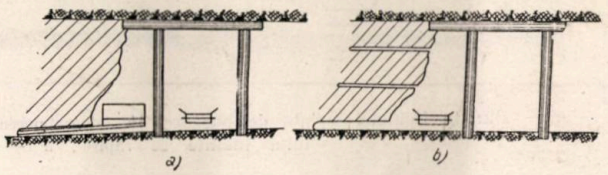



Fig. 4.

*a* — havarea frontului ; *b* — pregătirea frontului pentru puşcare.

La metoda abatajelor cu front lung, susţinute în lemn, consumul de lemn este cu 20—25% mai mare decît la abatajele cameră, iar preţul de cost pe tona produsă în abataj depăşeşte cu 5—20% preţul de la abatajele cameră.

In esenţă problema de bază pentru exploatarea stratelor de lignit este găsirea unei metode de susţinere care, pe lîngă evitarea surpăturilor şi mărirea nivelului de siguranţă a muncitorilor, să permită susţinerea în consolă, adică să creeze condiţii esenţiale pentru aplicarea mecanizării tăierii şi încărcării cărbunelui cît şi mutarea transportorului prin translaţie. Această situaţie a determinat începerea încercărilor de susţinere metalică cu grinzi în consolă la mina Filipeştii de Pădure de către ICEMIN în anul 1956.

## II. Susţinerea metalică prin stîlpi şi grinzi

Prima încercare s-a făcut cu grinzi în consolă nearticulate de 1,25 m lungime la 0,8 m distanţă între ele şi cu un stîlp la fiecare grindă, conform monografiei de armare din fig. 5. Stîlpii metalici telescopici cu pană, proiectaţi la ICEMIN sînt arătaţi în fig. 6.

Stîlpii pentru o înălţime a stratului de 1,7 m au o greutate de 72 kg şi o rezistenţă la compresiune de 25 t. Cedarea lor la presiune este de 3—5 cm la 10 t, de 5—8 cm la 15 t şi de 8—10 cm la 20 t. Sînt deci stîlpi semirigizi. Partea inferioară are ca bază o placă pătrată de 200 x 200 mm, deci o suprafaţă de 400 cm². Pentru a uşura răpirea stîlpilor din surpătură baza stîlpului are şi un acoperiş de tablă în trunchi de piramidă.

Metoda de abataj preconizată considera că prin susţinerea în consolă se va putea aplica tăierea cu haveza în fîşii de 1,25 m lăţime, realizîndu-se un avans de o fîşie pe zi.

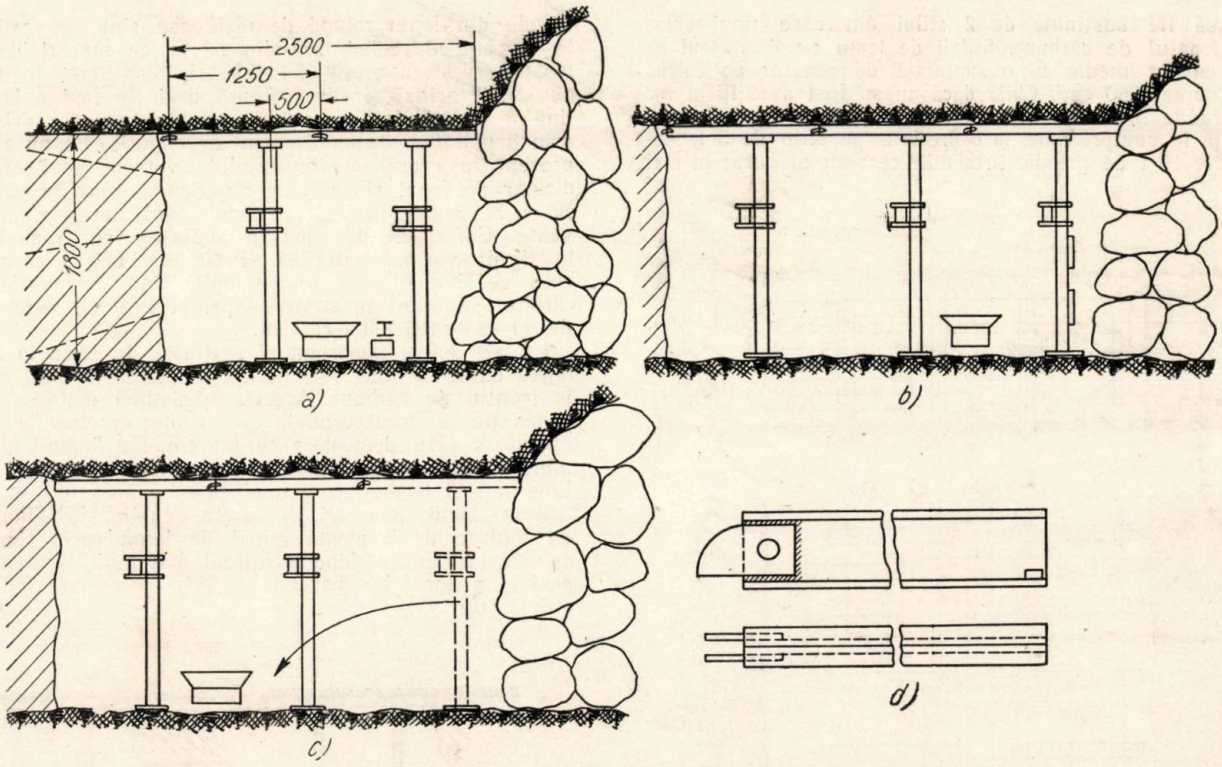
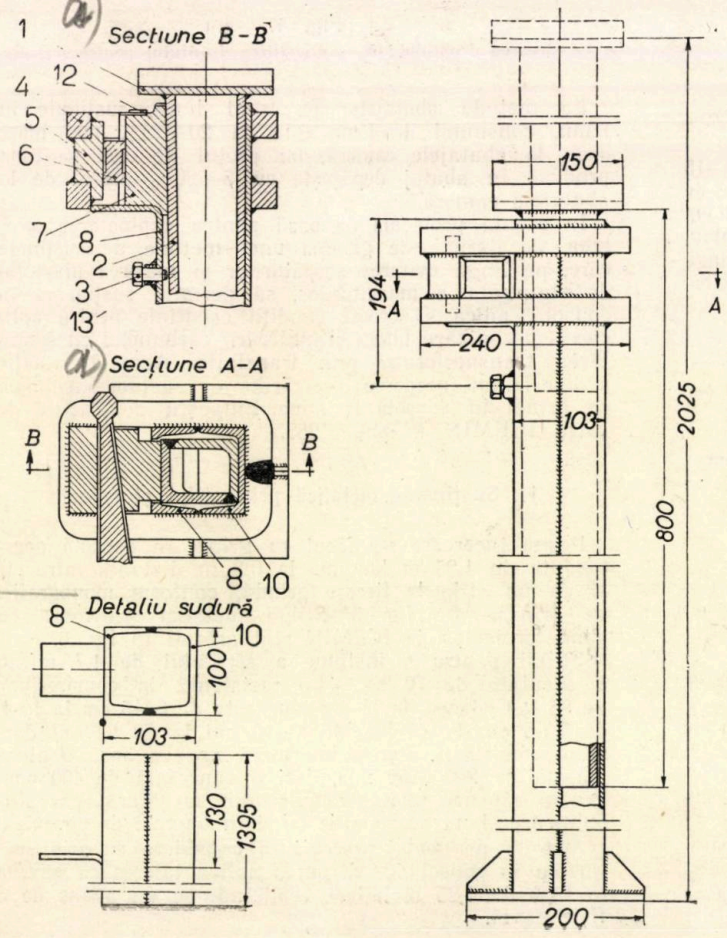



Fig. 5.

*a* — situaţia frontului înainte de puşcare ; *b* — susţinerea abatajului în noua fişie rezultată din puşcare ; *c* — situaţia frontului înainte de răpire ; *d* — detalii de ghidare a grinzilor între ele.



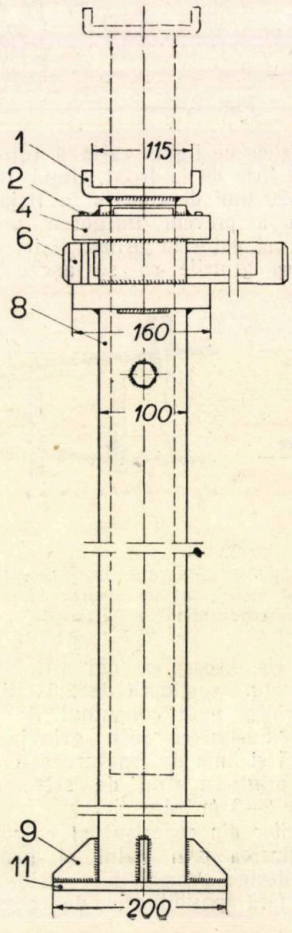
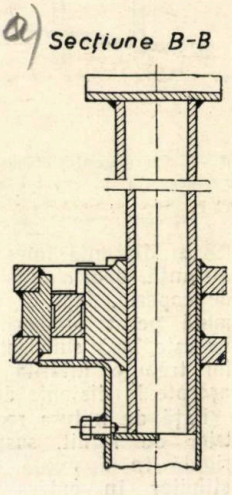




Fig. 6.

*1* şi *2* — partea superioară ; *3* şi *13* — şurub de limitarea ieşirei părţii superioare ; *4* — brăţară ; *5* — placă ; *6* — pană ; *7* — sabot ; *8* — suport I ; *9* — picior conic ; *10* — suport II ; *11* — placă de bază ; *12* — apărătoare.



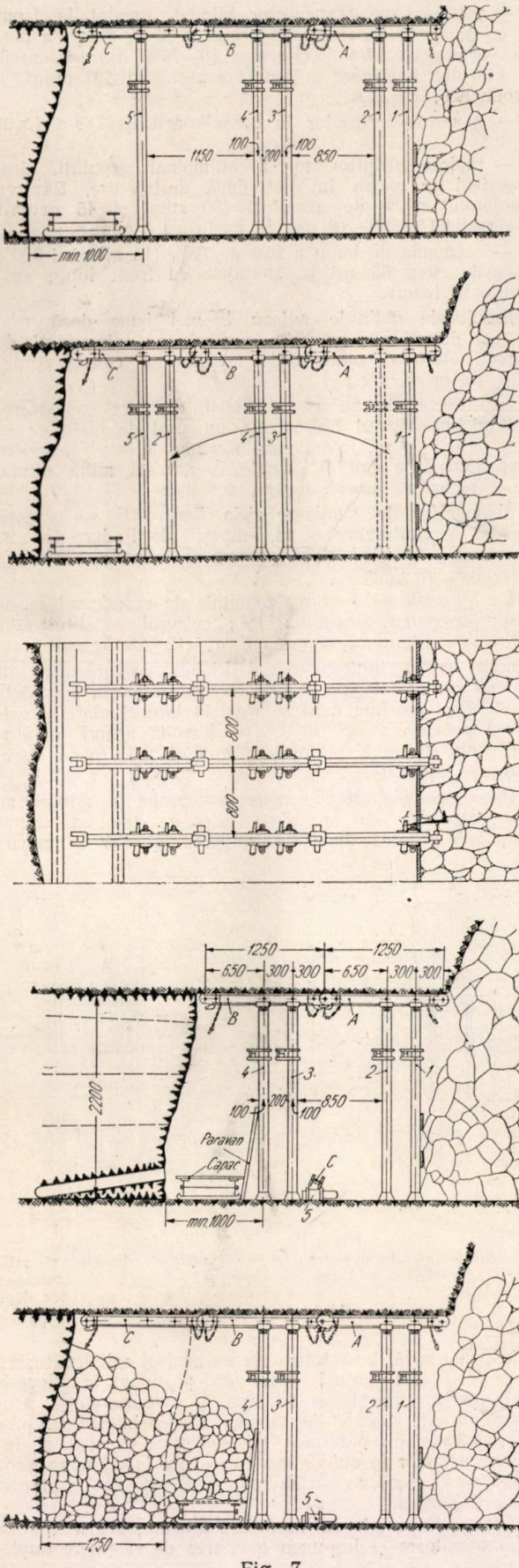



Fig. 7.

Din cauza transportului subteran defectuos producţia dintr-o fişie se putea evacua însă în 3—4 schimburi, ceea ce ducea la o creştere a presiunii şi deci la înfigerea pronunţată a stîlpilor în culcuş şi fisurarea şi crăparea coperişului chiar la front.

In puţinele zile cînd transportul a funcţionat mai bine s-a putut încheia ciclul de operaţiuni în cca 4 schimburi, constatîndu-se o simţitoare îmbunătăţire a coperişului.

Cu toate că prima încercare de susţinere metalică la Filipeştii de Pădure nu a dat rezultate satisfăcătoare, s-au putut trage totuşi suficiente concluzii pentru încercările următoare.

A doua încercare de susţinere metalică s-a făcut la *E. M. Berevoeşti — mina nouă*, într-un abataj cu front lung de 45 m. Condiţiile de experimentare au fost: înclinarea stratului: 14—15°; culcuşul constituit din marne cu $\sigma_c$ =25—28 kg/cm²; coperişul format din marne friabile cu intercalaţii neregulate de cărbuni; avansarea frontului direcţional.

Monografia de armare folosită este redată în fig. 7. S-a folosit acelaşi tip de stîlpi ca şi la Filipeştii de Pădure însă cu o densitate de 2 ori mai mare (2 stîlpi./m²).

Grinda folosită a fost de tip articulat (fig. 8) iar înţepenirea prealabilă a stîlpilor s-a făcut cu cricuri speciale

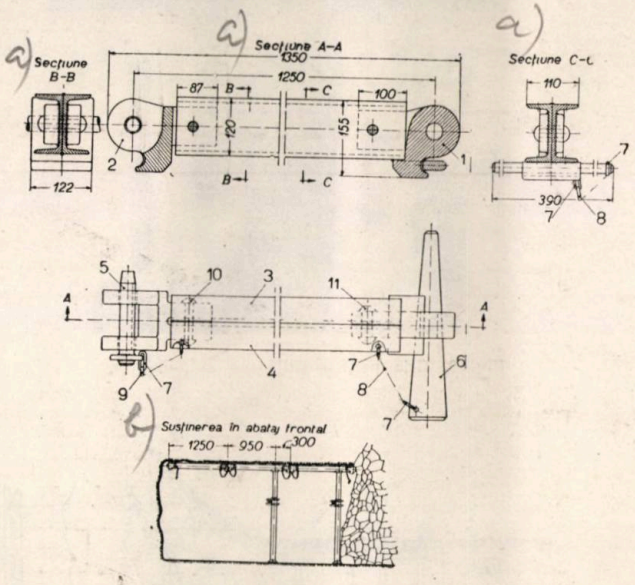



Fig. 8.

*1* şi *2* — elemente de articulare; *3* şi *4* — profile U sudate; *5*, *7* şi *9* — bolţ asigurat cu lanţ; *6*, *7* şi *8* — pană asigurată cu lanţ; *10* şi *11* — nituri.

(fig. 9). Atît grinzile cît şi cricurile au fost proiectate de ICEMIN.

Cu această metodă s-au scos în total 46 fîşii de 1,25 m. Abatajul, în tot timpul experimentării, a fost traversat de o falie diagonală cu o aruncare de numai 30—40 cm, însă cu coperişul complet măcinat pe 1,5—2 m de ambele părţi ale faliei. Prezenţa faliei a dat mari greutăţi la susţinere.

Rezultatele acestei încercări au fost următoarele:

— stîlpii metalici nu s-au mai înfipt în culcuş decît arareori şi atunci numai cu 5—10 cm;

— înţepenirea prealabilă a stîlpilor cu cricuri a dus la creşterea rigidităţii şi uniformizarea rezistenţei susţinerii cu rezultate evidente asupra coperişului; nu s-au observat crăpături periculoase ale coperişului paralel sau perpendicular pe front decît în jurul faliei diagonale sau cînd stîlpii nu erau suficient de bine înţepeniţi cu cricul;

— îmbunătăţirea stării coperişului a evitat necesitatea susţinerii suplimentare cu stîlpi chiar la front,

astfel încît translaţia transportorului şi havajul s-au făcut nestingherit cu excepţia porţiunii unde falia traversa frontul, necesitînd adesea susţinerea suplimentară ;

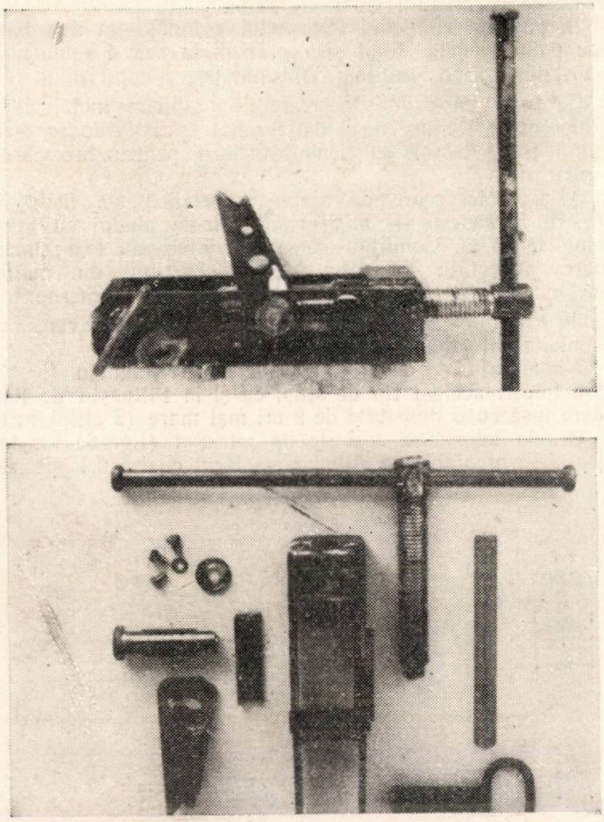


Fig. 9. Cric pentru ridicarea stîlpului.

— puşcarea pe transportor blindat, montat la front şi cu paravane rezemate pe primul rînd de stîlpi, a permis evacuarea fără lopătare a 60—70% din cărbunele puşcat, deci încărcare automată a unei părţi însemnate a producţiei ;

— montarea grinzilor în consolă articulată s-a făcut uşor ;

— răpirea stîlpilor nu a întîmpinat greutăţi, deşi coperişul se surpa imediat după deştepenire. Răpirea numărului mare de armături (50 stîlpi şi 45 grinzi) s-a realizat în 10—12 ore, în medie cu 8 oameni ;

— economia de lemn a fost de 77% (15 m³ pe 1 000 t faţă de circa 65 m³ la abatajele cu front lung, susţinute în lemn).

Rezultatele obţinute puteau fi mai bune dacă n-ar fi fost defecţiunii de ordin general ca : întreruperi de curent, efectivul muncitorilor redus din cauza epidemiei de gripă, etc.

Experimentările nu au continuat, deoarece exploatarea trecînd sub nivelul hidrostatic, un strat de nisip ce se află la cca 20 m. în culcuşul stratului a devenit acvifer. Experimentările pot fi reluate la această mină numai după realizarea unei asecări prealabile.

Monografia de susţinere dela Berevoeşti s-a experimentat în continuare şi la Filipeştii de Pădure în str. V-sect. IV, în 1957—1958 precum şi la mina Sărmăşag oriz. 157, în 1958.

La *Filipeştii de Pădure*, condiţiile de experimentare au fost : înclinarea stratului : 15° ; culcuşul constituit din formaţiuni argilo-marnoase cu $\sigma_c = 12—25$ kg/cm². coperişul format dintr-o marnă friabilă cu grosimea de 40—80 cm urmată de o marnă cenuşie foarte campactă de 5—7 m grosime care se rupe în blocuri mari şi este cauza presiunilor enorme ce se dezvoltă uneori în abatajele din stratul V ; lungimea frontului : 30 m cu avansarea pe înclinare.

Rezultatele obţinute cu noua monografie de armare au fost mai bune ca la prima încercare (cu un singur stîlp sub grindă) deoarece înfigerea stîlpilor în culcuş

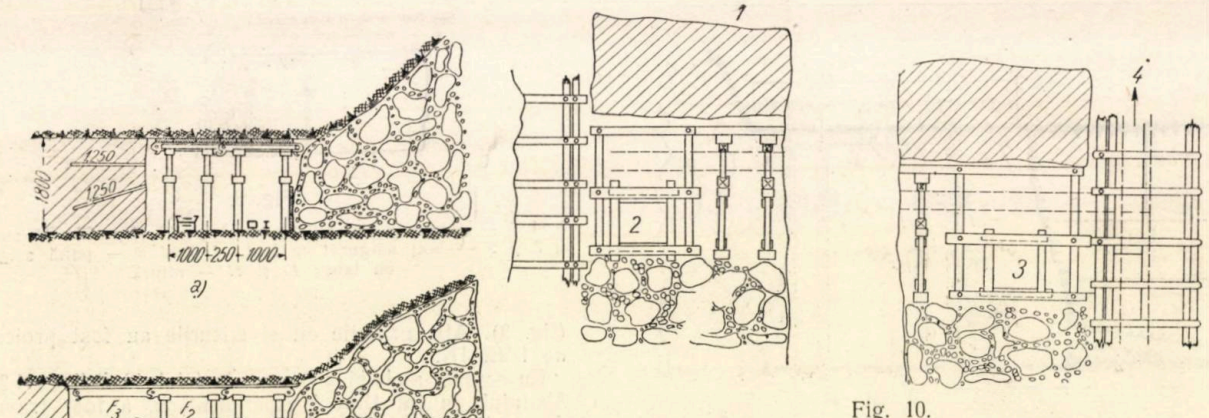



Fig. 10.

*a* — situaţia frontului înainte de puşcare ; *b* — evacuarea cărbunelui şi articularea grinzilor ; *c* — susţinerea şi începerea răpirii ; *1* — stratul de cărbune ; *2* — stive parţial recuperabile ; *3* — stive nerecuperabile ; *4* — transportor depe colector.

a fost mai mică, însă totuşi ele nu au fost satisfăcătoare. S-au constatat valuri mari de presiune la fiecare 4—5 m, datorită blocurilor mari în care se surpă acoperişul direct. Înainte de ruperea acestor blocuri se produceau basculări puternice ale susţinerii, precum şi înfigerea stîlpilor în culcuş, ceea ce ducea la crăparea acoperişului la front cu un decalaj de 20—40 cm şi uneori chiar 60—80 cm.

Aceasta făcea adesea imposibilă articularea grinzilor la fişia următoare şi impunea montarea de susţinere suplimentară.

**La Sărmăşag** II oriz. 157 s-a experimentat de asemenea susţinerea metalică prin stîlpi şi grinzi în consolă articulată.

La această mină stratul are o înclinare de 3—5° şi o grosime de 1,5—1,7 m. Culcuşul este format dintr-o marnă de circa 20—30 cm grosime, cu rezistenţa la compresiune de 15—20 kg/cm², urmată de un nisip pe alocuri acvifer. Coperişul este format dintr-o marnă foarte friabilă, de 10—20 cm, care pe alocuri chiar dispare, urmată de marne foarte nisipoase.

Stratul de cărbune are puţine intercalaţii subţiri şi se caracterizează prin feţe de fals clivaj dese şi bine definite, fapt ce face ca stratul să se rupă uşor cu explozivi.

Experimentarea s-a făcut într-un abataj frontal de 30 m lungime pe înclinarea stratului şi avansare direcţională. Rezultatele cercetărilor nu au fost mulţumitoare din cauza coperişului foarte friabil, care imediat după puşcare şi pînă la extragerea cărbunelui începea să se rupă înainte de a avea timp să se monteze grinzile în consolă articulată şi să se execute bandajarea tavanului. Faţă de presiunea ce se năştea chiar la frontul de cărbuni consola grinzii cu noua grindă articulată (deci în total o lungime de circa 1,9 m) nu putea rezista şi capul grinzii dinspre front se lasă în jos. Stîlpii metalici la distanţă de numai 30—40 cm între ei nu puteau asigura grinzii stabilitatea necesară în sens perpendicular pe front.

S-a încercat apoi mărirea distanţei între stîlpi, adică montîndu-se stîlpii la capetele grinzilor (fig. 10). Astfel s-a mărit foarte mult stabilitatea grinzii în sens perpendicular pe front şi coperişul s-a putut menţine mult mai bine. Prin aceasta însă transportorul blindat era montat între cei doi stîlpi ai grinzii şi astfel mutarea sa nu se mai putea face prin translaţie. De asemenea montarea grinzii articulate la front nu se putea face decît după evacuarea unei bune părţi a cărbunelui după puşcare ceea ce permitea coperişului foarte friabil să se rupă. Nu s-a observat o înfigere pronunţată a stîlpilor în culcuş cu toate că pe alocuri acesta este foarte slab.

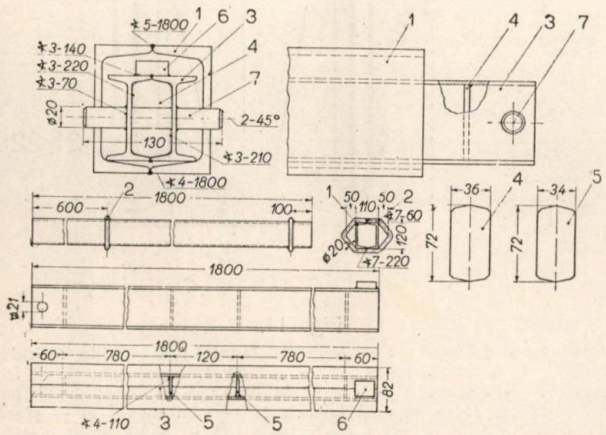



Fig. 11.

*1* — grindă; *2* — brăţară/; *4* — nervură I; *5* — nervură II, *6* — placă; *7* — bolţ.

Faţă de cele observate în decursul experimentării s-a văzut nevoia de a încerca un tip nou de grindă şi anume grinzi tubulare, nearticulate, de 1,8 m lungime fiecare, conţinînd o frigare de egală lungime şi de asemenea să se încerce o nouă monografie de armare. Grinzile noi au fost proiectate de ICEMIN şi executate de APAL (fig. 11). Monografia nouă de armare aplicată este arătată în fig 12. S-au utilizat aceiaşi stîlpi metalici ICEMIN.

Noua metodă de susţinere a dat foarte bune rezultate, chiar din primele zile de la introducere.

S-au observat următoarele avantaje:

— Distanţa între stîlpii de sub o grindă, de 0,85 m, asigură o bună stabilitate a grinzii în sens perpendicular pe front.

— Imediat după puşcarea cărbunelui şi chiar înainte de evacuarea cărbunelui de pe transportor se pot împinge frigările grinzilor pînă la noul front de cărbune şi se pot aşeza bandajele peste frigări pentru prinderea coperişului. S-au evitat astfel cu totul ruperile coperişului foarte friabil al stratului.

— Grinzile aşezate la numai 40 cm între ele au mărit mult densitatea susţinerii la 2,8 stîlpi/m² de coperiş, adică cu 40% mai mare decît la monografia de armare anterioară. Prin aceasta, presiunea pe stîlp scăzînd s-a evitat aproape total înfigerea în culcuş.

— Cu toată creşterea importantă a densităţii susţinerii, cu toate avantajele ce rezultă de aci, numărul de stîlpi necesari susţinerii pe 1 m lungime de front a scăzut cu 33%. Într-adevăr la monografia Berevoeşti erau necesare 3 grinzi articulate a 1,25 şi 6 stîlpi la fiecare 0,8 m lungime de front. La noua monografie de armare sînt necesare numai 2 grinzi a 1,8 m lungime cu frigări şi 4 stîlpi tot pe 0,8 m lungime de front. Aceasta ieftineşte costul investiţiilor necesare frontului cu cca 40%.

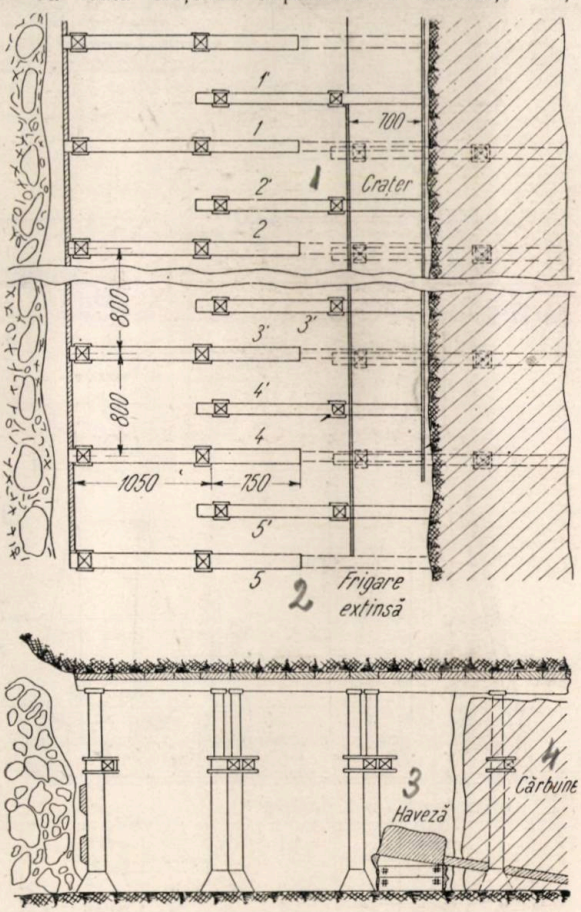



Fig. 12.

— Lăţimea deschisă a abatajului este de minimum 2,0 m şi maximum 3,0 m faţă de minimum 2,5 şi maximum 3,6 la monografia Berevoeşti, fapt ce face ca presiunea coperişului pe ultimul stîlp dinspre surpătură, să fie sensibil mai mică.

— Aşezarea stîlpilor în „W" pentru a putea permite baterea şi desbaterea penelor de înţepenire a stîlpilor cînd grinzile sînt la numai 0,4 m dinstanţă între ele, nu o produs nici o dificultate cu toate că linia de surpare în spatele abatajului este o linie frîntă.

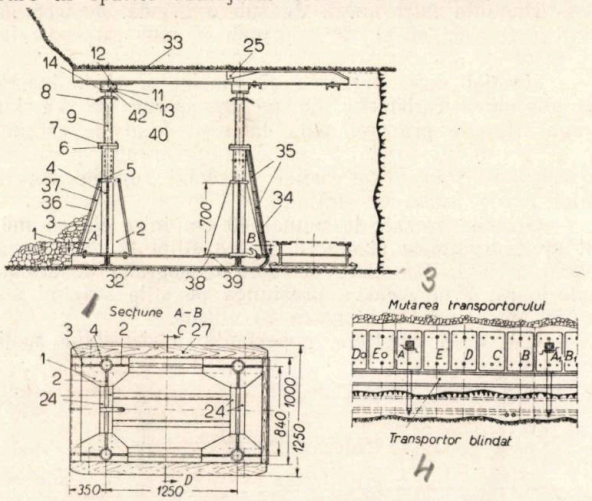



Fig. 13.

— Răpirea susţinerii se face concomitent cu armarea fîşiei noi. Răpirea poate începe în mai multe puncte ale abatajului deodată, fiind necesare doar pentru fiecare echipă 1 grindă şi 2 stîlpi suplimentari. Grinda şi stîlpii ce se răpesc se montează imediat în noua fîşie

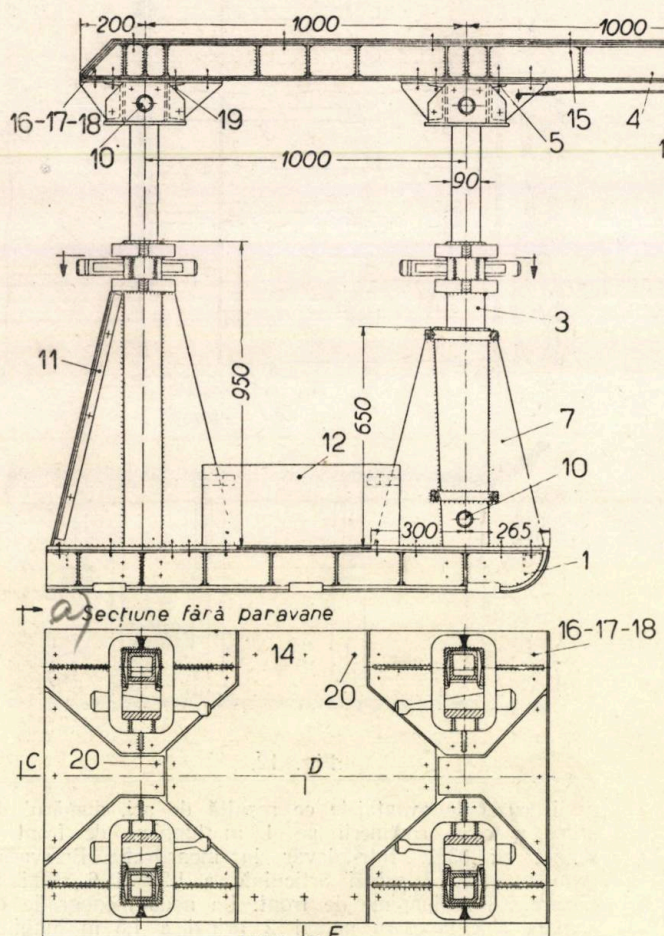



Fig. 14.

*1* — placă de bază ; *2* — stîlp fix (spate) ; *3* — stîlp articulat (faţă) ; *4* — placă tavan ; *5* — grindă transversală ; *6* — frigare ; *7* — pahar ; *8* — grindă frontală ; *9* — bolţ ; *10* — paravan spate; *11* — paravan lateral; *12* — scut mobil; *13* — placă de acoperire ; *14* — şaibă profil U—8 ; *15* — şaibă profil U—18 ; *16—26* — material mărunt de asamblare.

— Evitarea înfigerii stîlpilor în culcuş a permis susţinerea în consolă fără nici un stîlp de ajutor la front, fapt ce a permis în permanenţă mutarea prin translaţie a transportorului blindat.

— Puşcarea direct pe transportorul acoperit cu plăci şi cu paravane pe primul rînd de stîlpi permite încărcarea automată a 60—70% din producţie.

deci nu se mai depozitează în culoarul de circulaţie. Aceasta pe deoparte uşurează circulaţia în abataj iar pe de altă parte evită pierderea stîlpilor sau grinzilor.

S-au făcut şi încercări de havare cu bara de 1,0—1,25 m, cu rezultate bune. S-a dovedit că havarea, cu toată friabilitatea coperişului, dă rezultate bune numai dacă se respectă viteza minimă de avansare de 0,9—1,0 m/zi.

În cazul vitezelor mici de avansare, datorită friabilităţii coperişului, chiar dacă se împănează făgaşul, cărbunele se aşează cu coperişul imediat cu tot, închizînd

făgaşul şi dînd mari greutăţi la prinderea tavanului rupt.

In ciclul de operaţiuni în timpul experimentării la o fîşie s-a constatat că mutarea prin translaţie a transportorului durează 1—1½ ore, mutarea susţinerii (răpire şi armare) 6—8 ore. Intr-un front de 30 m lungime, producţia revine la 60—65 t pe 1 m adîncime. Ar trebui deci ca ciclul de operaţiuni să se încheie în cel mult 2 schimburi, adică să se realizeze o avansare de 1,5 m/zi. In perioada de experimentare nu s-a realizat însă decît o avansare de 0,9—1,0 fîşii pe zi din cauza transportului defectuos. Chiar în condiţiile în care au avut loc experimentările în abataj cu susţinerea metalică, pînă în prezent, faţă de abatajele cu front lung şi susţinerea în lemn ale minei Sărmăşag, s-a realizat o creştere a productivităţii muncii de 10—15%, o economie de lemn de 70—75% şi o economie a preţului de cost de 4—5 lei/t. Avansarea frontului a fost de 23 m în februarie 1959 şi 19,6 m în martie 1959. In martie 1959 avansarea frontului a trebuit frînată datorită abatajului conjugat, cu susţinere în lemn, ce rămăsese cu 5 m înapoi din cauza avansării mai rapide a abatajului cu susţinere metalică.

Rezultatele obţinute în acest abataj cu susţinere metalică după noua monografie de armare, cu grinzi de 1,8 m, cu frigări şi montare în „W", sînt considerate de mina Sărmăşag şi trustul Ardealul ca un succes deosebit. Mina Sarmăşag a comandat stîlpii, grinzile şi transportoarele blindate la „Unio" Satu Mare pentru a pune în funcţiune încă două abataje frontale a 50 m lungime la mina Chiejd în timp. IV. 1959.

### III. Susţinerea metalică prin scuturi păşitoare

Concluziile trase la Filipeşti cu privire la susţinerea metalică prin stîlpi şi grinzi au dus la proiectarea de către ICEMIN a primului prototip de scuturi păşitoare arătat în fig 13. Experimentarea s-a făcut în luna octombrie 1957 într-un abataj de 30 m lungime cu avansare ascendentă. S-au montat 29 scuturi de 1,25 m lăţime. Scuturile aveau placa de bază cu o suprafaţă de 2,25 m². Chiar la un culcuş cu rezistenţa la compresiune de numai 10 kg/cm² scutul nu putea pătrunde în culcuş decît la o presiune totală de peste 225 t, corespunzătoare la o presiune de circa 70 t pe m² de coperiş, ceea ce este larg acoperitor chiar pentru cele mai puternice valuri de presiune în abataj.

Suprafaţa plăcii de bază a fost aleasă mai mare decît era necesar pentru prevenirea înfigerii în culcuş şi pentru a putea da o cît mai mare stabilitate susţinerii. Scuturile asigură o susţinere complet rigidă, stîlpii fiind cu şurub de înţepenire.

Deplasarea cadrelor s-a făcut prin trolii acţionate manual.

Rezultatele obţinute pot fi rezumate astfel:

— Nu s-a mai observat nici o înfigere în culcuş a susţinerii;

— Havarea şi translaţia transportorului s-au realizat fără nici o dificultate;

— S-a evitat în mare măsură crăparea coperişului lîngă front şi chiar cînd au apărut crăpături, acestea erau fără decalaj;

— Consola plăcii tavan, frigările şi distanţa mică între cadre şi stabilitatea lor au ridicat considerabil nivelul de securitate a muncii în abataj;

— S-a realizat o economie de lemn de mină de 85%;

— Susţinerea absolut rigidă, realizată prin şuruburi, s-a dovedit însă necorespunzătoare coperişurilor plastice din zăcămintele de lignit din cauză că se opune oricărei convergenţe a coperişului şi culcuşului. S-au născut astfel presări considerabile ale coperişului care pe deoparte au dus la zdrobirea totală a coperişului chiar peste cadre, iar pe de altă parte au solicitat susţinerea cu mult mai mult decît la susţinerea prin stîlpii telescopici.

De asemenea deşurubarea stîlpilor înainte de mutare era foarte anevoioasă.

Din cauza coperişului fărîmiţat, datorită susţinerii prea rigide, pe aproape toată lungimea plăcii tavan de 2,6 m, chiar după avansarea cu 1,25 m a scuturilor, stîlpii din spate erau toţi, sub coperiş, fărîmiţaţi în timp ce stîlpii din faţă erau sub coperiş intact, sau mai puţin crăpat. La înţepenirea scutului, stîlpii din spate nu mai puteau fi ridicaţi la nivelul celor din faţă deci placa tavan şi placa de bază nu mai erau paralele. Stîlpii erau însă prinşi rigid de placa de bază cît şi de placa tavan şi astfel se năşteau puternice eforturi laterale asupra stîlpilor care au început a se îndoi.

Faţă de presiunile mult mai mari dezvoltate în abataj în cazul susţinerii rigide a scuturilor păşitoare placa tavan a fost insuficient dimensionată şi s-au observat încovoieri ale longrinelor.

— Efortul de tracţiune a cadrelor la mutare a variat foarte mult (de la 1—2 t în cazul coperişului mai puţin zdrobit, pînă la 10—12 t în cazul coperişului mult zdrobit), fapt ce impunea utilizarea frecventă a scripetelor multiple la tragerea cadrelor şi multe posturi de muncitori.

După o lună de experimentare, lucrările au fost oprite pentru a evita îndoirea stîlpilor cu şurub şi deformarea plăcilor tavan.

Incercările cu tipul I de scuturi păşitoare s-au dovedit însă foarte valoroase pentru proiectarea tipului II de scuturi păşitoare, arătat în fig. 14, cu sistemul de armare şi tragere arătat în fig. 15.

Constructiv, scuturile metalice de tipul II se caracterizează prin:

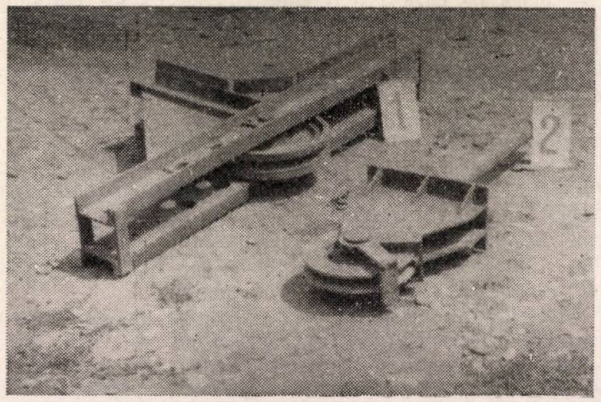



Fig. 15.

*1* — grindă de colţ cu rolă ce se montează direct pe frontul de cărbune; *2* — rolă de colţ ce se montează într-o gaură de mină.

— stîlpi telescopici cu o rezistență la compresiune de 30 tone, ce permit o convergență a coperișului pînă la 10—12 cm. Stîlpii din față sînt montați în pahare cu articulație-genunchi asigurînd prin aceasta posibilitatea basculării lor pînă la o diferență de 15° între placa de bază și placa tavan;

— stîlpii telescopici prin desbaterea simultană a penelor, se închid brusc permițînd astfel degajarea instantanee a plăcii tavan înainte de tragere, ceea ce ușurează foarte mult tragerea scuturilor.

— placa de bază are o suprafață de 1,3 m² (față de 2,25 m² la prototip I) iar placa tavan, mult întărită, are o suprafață de 1,7 m² (față de 3,25 m² la prototip I) dimensiuni care în cazul coperișului zdrobit ușurează mult efortul necesar la tragere.

S-a prevăzut ca între scuturi să se monteze o susținere intermediară (1 stîlp și o grindă) pentru a susține acoperișul zdrobit în timpul tragerii scuturilor.

Experimentarea tipului II de scuturi pășitoare s-a început în luna octombrie 1958 într-un abataj ascendent de 30 m lungime de la Filipeștii de Pădure, unde pînă atunci se susținuse metalic prin stîlpi și grinzi individuale. S-au observat următoarele:

— Rigiditatea mai redusă a stîlpilor telescopici cu pană a permis convergența coperișului și culcușului, astfel încît coperișul deasupra scuturilor nu a mai fost fărîmițat decît în cazul valurilor puternice de presiune ce vin în mod neregulat, dar chiar și atunci fără a provoca o fărîmițare periculoasă a coperișului.

— Nu s-a observat nici o înfigere a susținerii în culcuș. Nu au apărut crăpări ale coperișului la front decît rareori și chiar atunci fără decalaj important. Translația transportorului și havarea s-au executat regulat și fără nici o greutate.

— T-urile de lemn trase între scuturi ajută foarte mult mutarea scuturilor.

— Articulația stîlpilor din față este foarte eficace.

— Troliile acționate electric și noul sistem de susținere a scripeților dau foarte bune rezultate, ușurînd foarte mult operațiunea de mutare a scuturilor.

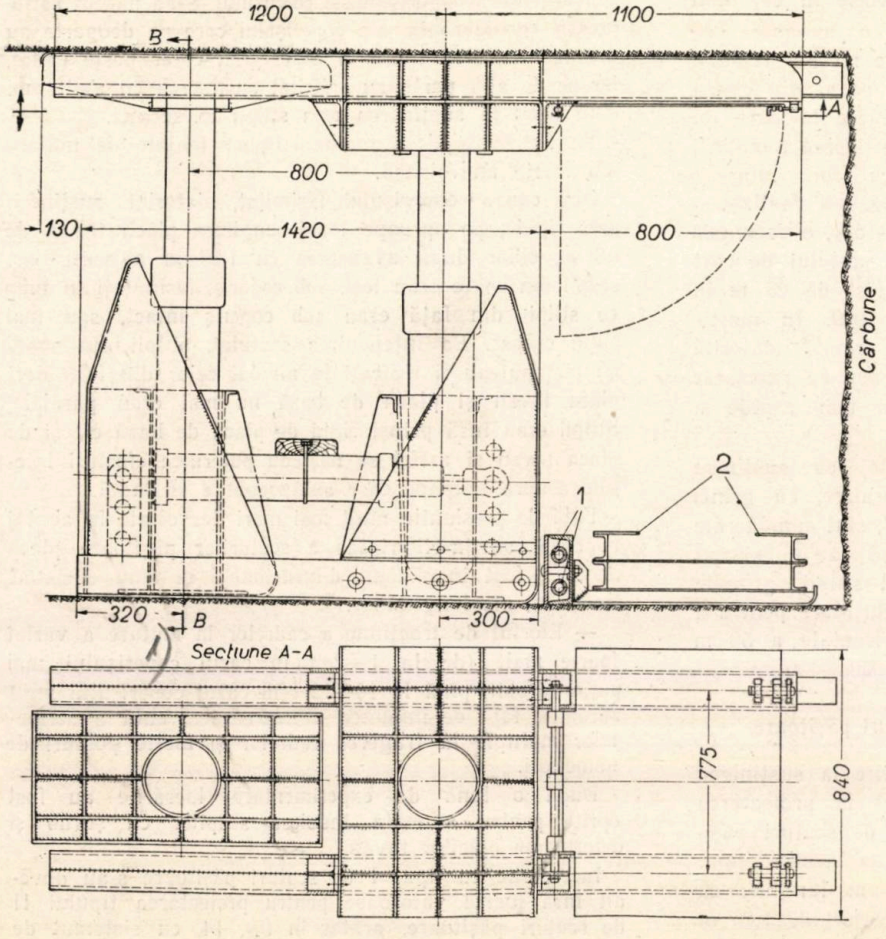
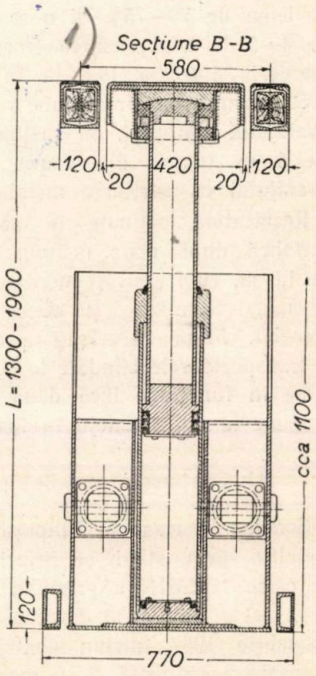



Fig. 16. Scutul pășitor — hidraulic tipul III, proiect ICEMIN.




Experimentarea a continuat pînă la finele lunii noiembrie cînd s-a terminat panoul de abataj. În acest timp s-au extras 24 fîșii cu un tonaj total de 1 758 t. S-a realizat o economie de lemn de 65%; productivitatea medie a muncii a fost de 2,12 t pe post față de 2,4 t pe post, la abatajele cu front lung susținute cu lemn.

În noul abataj cu o lungime tot de 30 m s-au montat 22 scuturi, după ce li s-au făcut o serie de îmbunătățiri.

În luna februarie 1959 s-a realizat o avansare a frontului de 20,1 în 24 zile lucrătoare ceea ce reprezintă un record la Flipești în această lună, deoarece majoritatea abatajelor frontale în lemn au realizat avansuri de 12—14 m și cel mai bun abataj în lemn a realizat 17 m avansare.

Deși în cursul experimentării au avut loc dificultăți (un val puternic de presiune la începutul lunii martie), din acest panou de abataj de la 10 ianuarie la 31 martie 1959 s-au produs 3 849 t, realizîndu-se o productivitate a muncii cu circa 5% mai mare decît în abatajele cu front lung susținute cu lemn. Economia de lemn a fost de 60—65%.

Experimentările de pînă acum cu scuturi păşitoare în condiţiile foarte grele de dirijare a presiunii coperişului de la Filipeştii de Pădure, la stratul 5 din sectorul IV, au dovedit următoarele:

— Scuturile păşitoare sînt singurul sistem de susţinere încercat pînă în prezent, care realizează în bune condiţii susţinerea în consolă — condiţie esenţială pentru aplicarea mecanizării tăierii şi încărcării în abataj. In tot timpul experimentărilor translaţia transportorului şi havarea s-au executat fără nici o dificultate. Se creează astfel condiţiile necesare pentru aplicarea unei combine de tip adecvat.

— Scuturile păşitoare asigură susţinerea în abataj mai bine decît susţinerea metalică prin stîlpi şi grinzi sau susţinerea în lemn. Stabilitatea susţinerii în zona paralelă cu frontul este cu mult mai mare. Nivelul de siguranţă a muncitorilor este de asemenea mult crescut.

— Valurile de presiune, la intervale neregulate, atît de periculoase în abatajele cu stîlpi şi grinzi metalice şi la abatajele susţinute în lemn, apar şi în cazul scuturilor păşitoare, le solicită mult, însă nu periclitează siguranţa abatajului datorită atît rezistenţei cît şi stabilităţilor lor.

— Mutarea cadrelor prin tracţiune cu funii şi trolii electrice la tipul II este desigur mult superioară tracţiunii prin trolii manuale aplicate la tipul I. Tracţiunea prin trolii şi funii este totuşi o metodă rudimentară de mutare a scuturilor. Ea a fost preconizată pentru a putea stabili tracţiunea necesară la mutarea scuturilor în condiţiile cele mai grele ce apar în abataj

De altfel atît tipul I cît şi tipul II de scuturi păşitoare au fost concepute ca mijloc de determinare practică la scară industrială a parametrilor necesari pentru proiectare tipului III cu acţionare hidraulică, considerat de la început ca adevărata soluţie a problemei dirijării presiunii coperişului pentru un abataj cu un nivel ridicat de mecanizare.

ICEMIN lucrează în prezent la proiectarea tipului III de scuturi păşitoare hidraulice (fig. 16).

### Concluzii

1. In minele de lignit, susţinerea în lemn pe lîngă că nu poate reuşi să creeze condiţii corespunzătoare de dirijare a presiunei coperişului, nu poate realiza în genere susţinerea în consolă şi ca atare nu poate crea condiţiile necesare aplicării mecanizării tăierii şi încărcării cărbunilor în abataj.

2. Condiţiile specifice de zăcămînt a stratelor noastre de lignit impun un consum cu totul exagerat de lemn de mină cu toate că şi aşa nu se poate realiza o susţinere corespunzătoare.

3. Susţinerea metalică chiar în faza actuală de cercetare se dovedeşte că poate rezolva în condiţii mai bune dirijarea presiunii coperişului chiar în cazul coperişurilor foarte dificile. Pe lîngă aceasta susţinerea metalică realizează economii de lemn de 60—80% ceeace are deosebită importanţă pentru economia noastră naţională.

4. Rezultatele obţinute în cercetările de la mina Sărmăşag cu susţinerea metalică prin stîlpi şi grinzi arată că în acest bazin se poate trece chiar acum la extinderea metodei pentru realizarea unei creşteri importante a productivităţii muncii în abataj, scăderea masivă a consumului de lemn de mină şi scăderea sensibilă a preţului de cost.

5. Rezultatele de pînă acum cu susţinerea metalică la Sărmăşag arată că metoda va putea fi extinsă şi la alte bazine de lignit cu condiţii asemănătoare de coperiş şi culcuş. Este posibil ca metoda să necesite adaptări la condiţii diferite de zăcămînt fapt ce impune intensificarea lucrărilor de cercetare.

6. Pentru condiţii foarte grele de coperiş cum e cazul de la Filipeşti str. V sector IV, susţinerea prin stîlpi şi grinzi metalice se loveşte de greutatea asigurării stabilităţii susţinerii. Incercările cu scuturi păşitoare dovedesc că problema susţinerii se rezolvă mult mai bine decît prin susţinerea în lemn sau prin stîlpi şi grinzi metalice.

7. Tipul II de scuturi păşitoare încercat pînă acum pe lîngă rezultatele bune date în comparaţie cu susţinerea în lemn, a permis determinarea unei serii de parametri foarte importanţi pentru proiectarea scuturilor păşitoare hidraulice.

Concluziile trase pînă acum din încercările cu susţinere metalică la Filipeştii de Pădure şi în special cele din ultimul timp la scuturi păşitoare tip II, ne îndreptăţesc a spera la reuşita încercărilor de susţinere prin scuturi păşitoare hidraulice ceea ce va deschide un cîmp vast de aplicare a mecanizării complexe în abataj şi prin aceasta va duce la o scădere masivă a preţului de cost al producţiei chiar în bazinele cu condiţii grele de dirijare a presiunii coperişului.

Gf 733/60
LEFORDITVA

# Automatizarea în minerit

Ing. **Corneliu Buzatu**

**1.** Una dintre sarcinile de bază ale unui stat socialist este creşterea producţiei şi a productivităţii muncii, concomitent cu reducerea preţului de cost, avînd ca scop final ridicarea continuă a nivelului de trai al oamenilor muncii.

După cum bine se ştie, astăzi această sarcină nu poate fi realizată decît pe calea mecanizării şi automatizării. In afară de aceasta, într-un stat socialist prin mecanizare şi automatizare se urmăreşte şi îmbunătăţirea condiţiilor de muncă ale muncitorilor.

De aceea, atît Congresul al II-lea al P.M.R., cît şi plenara C.C. al P.M.R. din 26—28 noiembrie 1958 au trasat ca sarcină introducerea şi dezvoltarea mecanizării complexe şi automatizarea proceselor de producţie în principalele întreprinderi din ţara noastră.

In minerit, ca şi în celelalte industrii cu volumul mare de muncă fizică, mecanizarea şi automatizarea devin din ce în ce mai necesare. Dar spre deosebire de alte sectoare industriale, introducerea mecanizării şi automatizării în minerit este legată de anumite condiţii specifice, cum sînt: deplasarea periodică a frontului de lucru, umiditate, praf, prezenţa gazului metan, spaţiu de lucru limitat, condiţii geologice diferite de la un loc de lucru la altul etc.

Din aceste motive introducerea automatizării în minerit nu se poate baza pe simpla copiere a unor

procedee utilizate în prezent în procese tehnologice similare din alte industrii. Vor trebui elaborate scheme speciale, care să prezinte siguranţă în funcţionare şi securitate în condiţiile de lucru miniere. Mai mult decît atît, însăşi mecanizarea lucrărilor miniere nu se poate baza pe simpla copiere a utilajelor folosite în alte ţări. Deseori trebuie realizate, pe bază de studii teoretice şi experimentale, tipuri de maşini care să se adapteze condiţiilor miniere specifice locului respectiv.

Astfel, mecanizarea şi automatizarea în minerit se realizează în condiţii mai dificile decît în alte sectoare industriale.

In afară de acestea, ca şi în alte domenii, realizarea automatizărilor necesită aparataje speciale, a căror fabricare în ţară este legată încă de dificultăţile unei producţii de serie mică, cu o mare varietate de tipuri şi de o tehnicitate foarte ridicată.

**2.** Automatizarea, în sensul cel mai larg, privită din punct de vedere al funcţiunilor îndeplinite, se referă la controlul automat, comanda automată — local sau de la distanţă —, reglajul automat şi protecţia automată a unor instalaţii în care are loc un anumit proces. Trebuie remarcat că reglajul automat întruneşte în mod necesar atît controlul automat, cît şi comanda automată.

Automatizarea se dezvoltă paralel cu mecanizarea. Automatizarea, ca şi mecanizarea, poate fi parţială sau complexă. Automatizarea complexă este forma superioară a automatizării, unde o serie întreagă de mecanisme şi maşini, care intervin într-un proces de producţie, sînt legate într-o funcţionare interdependentă. In toate cele de mai sus omul poate să intervină activ, ca un conducător în funcţionarea instalaţiei, dînd diferite comenzi pe baza interpretării citirilor la aparatele de control, pe baza semnalizărilor primite de la aparate etc., sau, cu un termen mai general, pe baza *informaţiilor* primite de la instalaţie. Se spune că în acest caz avem o dispecerizare, adică un control centralizat şi o dirijare a procesului respectiv de către un operator uman, care se află într-un post de comandă. Acest aspect este frecvent întîlnit în industria minieră, cum ar fi de exemplu la comanda transportoarelor, dirijarea transportului cu locomotive etc.; prin acest procedeu se poate dirija întreg procesul de producţie dintr-un sector, cum ar fi de exemplu o instalaţie de preparare.

Schema de principiu a modului de comandă în care operatorul uman are rolul de conducător este arătată în fig. 1.

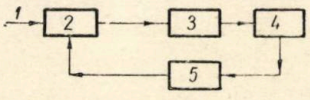



Fig. 1.

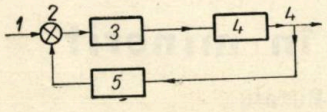



Fig. 2.

Funcţionarea acestei scheme este următoarea: pe baza unor instrucţiuni (*1*) operatorul uman (*2*) transmite prin dispozitivul de comandă (*3*) o serie de comenzi — semnale de comandă — asupra obiectului comandat (*4*). Prin circuitul sau calea de *legătură inversă* (*5*), denumită *cale de reacţie*, operatorul uman primeşte o serie de informaţii asupra comportării obiectului comandat. Comparînd aceste informaţii cu instrucţiunile, operatorul modifică comenzile pînă obţine regimul de lucru cerut.

Astăzi, însă, prin instalaţii de comandă automată se înţelege din ce în ce mai mult acea instalaţie la care intervenţia operatorului uman este exclusă.

Schema de principiu a unei instalaţii automate este arătată în fig. 2.

Sub acţiunea unei comenzi (*1*), *mărime de intrare;* de exemplu variaţia unui parametru exercitată printr-un aparat cu sau fără intervenţia unui operator uman, se transmite prin elementul de comparaţie (*2*) o comandă asupra dispozitivului de comandă (*3*), care acţionează asupra instalaţiei automatizate (*4*), care execută o anumită operaţie (*4'*) — *mărime de ieşire*. Datorită căii de legătură inversă — reacţie — (*5*) şi prin intermediul elementului de comparaţie (*2*) se constată dacă efectul realizat — mărimea de ieşire — corespunde cu comanda dată — mărimea de intrare —. In caz că se constată o eroare, elementul de comparaţie modifică comanda transmisă dispozitivului de comandă, pînă cînd instalaţia automatizată execută corect comanda iniţială (*1*) şi aceasta fără a fi necesară intervenţia operatorului uman. Rolul operatorului uman se reduce la reglajul iniţial şi la punerea în funcţiune a instalaţiei.

Elementele *2, 3* şi *5* din această schemă apar în practică, de obicei, într-o unitate constructivă, care se numeşte *dispozitiv de automatizare.*

Sistemul descris mai sus se numeşte *sistem de comandă automată în circuit închis* prin sistem de reglare automată. Intr-un sistem de comandă automată în circuit închis pot exista mai multe căi de legătură inversă, în funcţie de complexitatea instalaţiei automatizate.

Dacă la sistemul de mai sus lipseşte legătura inversă, se spune că avem o *comandă automată în circuit deschis.* La o astfel de instalaţie erorile pot fi constatate şi corectate numai pe baza unui operator uman, care, supraveghind instalaţia prin citirea aparatelor de control, efectuează de fapt funcţia căii de legătură inversă şi funcţia elementului de comparaţie.

Se observă că în acest caz schema se reduce la ceva asemănător schemei din fig. 1.

Ştiinţa care se ocupă cu principiile generale ale comenzii, şi care este o ştiinţă foarte tînără, se numeşte *cibernetica.*

Sistemele de comandă automate se întîlnesc în mod frecvent la pornirea, frînarea, inversarea sensului de mers la motoarele electrice, iar astăzi le întîlnim din ce în ce mai mult la reglarea automată a anumitor mărimi, cum ar fi de exemplu viteza de rotaţie, tensiunea electrică, concentraţia unei soluţii, debitul de încărcare a unei mori de minereu, presiunea fluidului etc.

In cazul instalaţiilor automatizate, la care intervenţia operatorului uman este eliminată, este necesar să existe şi sisteme automate de control al bunei funcţionări a instalaţiei în general, cum ar fi sisteme automate pentru controlul ungerii lagărelor, controlul încălzirilor diferitelor părţi ale instalaţiei etc. Dacă în timpul funcţionării apare o situaţie anormală, dispozitivul de control automat semnalizează acest lucru sau, în anumite cazuri, comandă oprirea instalaţiei pentru a o proteja de avarii.

Atît dispecerizarea, cît şi comanda automată propriu-zisă presupun o organizare imperioasă a procesului de producţie, fără de care investiţiile suplimentare, făcute în dispozitivele de comandă, nu-şi justifică necesitatea, deoarece lipsa unei organizări precise şi adecvate a procesului de producţie reduce eficacitatea economică a sistemelor de automatizare.

Utilizarea dispozitivelor de automatizare, chiar şi numai sub forma cea mai simplă de aparate de măsură, control şi semnalizare automată, măreşte productivitatea muncii, asigură o creştere a calităţii producţiei şi îmbunătăţeşte eficienţa economică a procesului respectiv. In această privinţă sînt elocvente rezultatele practice obţinute în U.R.S.S., care au dovedit că, pe lîngă avantajele de ordin tehnic, se obţin importante economii de forţe de muncă şi de mijloace băneşti.

**3.** In cele de mai jos se vor arăta pe scurt principalele procese de lucru din minerit, care au fost automatizate pînă în prezent în diferite ţări.

a) *Evacuarea apelor.* Automatizarea instalațiilor de evacuare presupune ca atunci cînd nivelul apei din bazinul de colectare crește peste o anumită limită, pompele să fie puse în funcțiune. Cînd nivelul apei scade la un anumit nivel, pompele trebuie să iasă automat din funcțiune și să fie pregătite pentru o nouă punere în funcțiune. De asemenea, dacă în timpul funcționării una din pompe se oprește din cauza vreunui defect, trebuie să intre automat în funcțiune pompa de rezervă. Una din problemele esențiale este aceea ca înainte de pornire să se asigure umplerea pompei cu apă. Sistemele de comandă folosite în practică sînt foarte variate, în funcție de mărimea și tipul pompei și de sistemul de evacuare a apei folosite.

Deseori, în special în cazul instalațiilor de pompe mari centralizate, se efectuează și un control de la distanță al funcționării instalațiilor, prin care se transmit informații unui dispecer. În acest caz se folosește comanda de la distanță — telecomanda — a diferitelor elemente ale automatizării.

b) *Aerajul minelor.* În minele cu degajări de metan, aerajul reprezintă astăzi mijlocul principal de combatere a pericolului de aprindere și explozie.

Automatizarea aerajului constă în a regla debitul și depresiunea creată de ventilatoare în funcție de degajările de metan și de caracteristicile variabile ale rețelei de aeraj. Se știe că degajările de metan variază chiar în cursul unei zile: degajările de metan sînt proporționale cu producția de cărbune și cu modul de tăiere al cărbunelui. Dacă aerajul rămîne reglat constant pentru regimul cel mai nefavorabil, rezultă că în restul timpului aerajul va depăși regimul necesar și în consecință va lucra neeconomic. Reglajul aerajului se poate face fie cu ajutorul unui registru, fie prin modificarea turației ventilatorului, sau prin înclinarea paletelor acestuia, sub comanda unui releu de metan care seziseză procentul de metan din atmosfera minei. În U.R.S.S. s-au experimentat și scheme de comandă de la distanță a instalațiilor de aeraj de către un dispecer, informat prin măsurători de la distanță asupra depresiunii și debitului aerului în diferite puncte. Mai mult, în U.R.S.S. se încearcă și automatizarea aerajului cu ventilatoarele tubulare și deconectarea automată a instalațiilor electrice din locurile de lucru în fund de sac, în cazul apariției unui regim de aeraj anormal.

Paralel cu automatizarea aerajului s-au automatizat și ușile de aeraj, care se deschid și se închid automat la trecerea vagonetelor.

c) *Instalațiile de aer comprimat.* Automatizarea instalațiilor de aer comprimat constă în reglarea debitului de aer comprimat produs în funcție de presiunea din instalație. Acest lucru se poate realiza fie reglînd turația compresorului, ceea ce este dificil în cazul acționării cu motoare asincrone și sincrone, fie pornind și oprind după caz compresorul sau compresoarele stației. De asemenea, se experimentează astăzi comanda rețelei de aer comprimat printr-un dispecer, care este informat prin măsurători de la distanțe asupra presiunii aerului comprimat în diferite puncte ale rețelei.

d) *Instalațiile de extracție.* Instalația de extracție este una din instalațiile care se pretează foarte bine la automatizare. Automatizarea ei se impune mai ales cînd capacitatea de transport a instalației de extracție neautomatizată este apropiată sau inferioară producției care trebuie să fie extrasă prin puțul respectiv. Automatizarea instalației constă în asigurarea pe de o parte a executării corecte într-o anumită succesiune a unei serii de operații (ridicarea frînei, accelerarea mașinii pînă la viteza de regim, păstrarea constantă a vitezei de regim, frînarea corectă, oprirea mașinii, eventual introducerea tacheților, lăsarea coliviei pe tacheți etc.), iar pe de altă parte în asigurarea unor blocaje și protecții automate, cu semnalizarea defecțiunilor ivite, de exemplu: mașina nu pornește pînă nu se închid toate ușile, limitarea cursei mașinii, limitarea vitezei etc. Schemele sistemelor de comandă sînt foarte variate și complexe și depind de modul de acționare al mașinii (curent continuu sau curent alternativ) și de felul mașinii (cu colivie, cu skip).

e) *Instalațiile de linii de transportoare.* În acest caz se utilizează de regulă o comandă de la distanță centralizată, la care executarea unor comenzi, blocarea circuitelor de comandă, semnalizarea și protecția se fac automat. Astfel, schemele adoptate asigură pornirea automată a transportoarelor într-o anumită ordine (de la locul de descărcare spre locul de încărcare) și cu o anumită temporizare între pornirea a două transportoare, pentru a evita șocurile de curent. Schema asigură de asemenea oprirea automată a unui transportor defect și oprirea tuturor transportoarelor situate spre locul de încărcare față de transportorul defect. Este de dorit ca schema să dea posibilitatea atît a pornirii separate a oricăruia din transportoare, pentru operațiile de reparare, întreținere etc., cît și posibilitatea semnalizării între punctul de încărcare și cel de descărcare. Ca element principal în cadrul acestor scheme se utilizează așa-numitele relee de viteză, care controlează funcționarea transportorului.

f) *Instalațiile de transport cu funii fără sfîrșit.* Automatizarea instalațiilor de transport cu funie fără sfîrșit (folosite frecvent pentru transportul pe planurile înclinate) se reduce la comanda de la distanță a troliului de acționare (pornire, oprire, inversarea sensului de mers — protecția, ca la toate instalațiile electrice, se face automat).

g) *Transportul cu locomotive.* Problema automatizării transportului constă în dispecerizarea lui și introducerea pe o scară din ce în ce mai largă a comenzilor automate de la distanță. Astfel, dispecerul are centralizat la un pupitru comanda semafoarelor și schimbătoarelor de cale. Poziția acestora și însăși poziția trenurilor este semnalizată pe o mnemoschemă, așezată pe același pupitru. Dispecerul este în continuă legătură cu locurile de încărcare și descărcare și cu mecanicii locomotivelor prin telefoane, megafoane și troleifoane.

Dispecerul stabilește itinerariul trenurilor printr-o simplă manevrare de butoane și anunță plecarea trenului conform programului.

Instalația cu relee de semnalizare, centralizare și blocare asigură funcționarea automată a semafoarelor în funcție de poziția trenurilor, blocînd sectoarele nepermise, atît timp cît este necesar, și în același timp împiedică darea unor comenzi greșite de către dispecer.

Astăzi a început să fie utilizată comanda de la distanță chiar și a locomotivelor, fără a fi necesară intervenția mecanicilor de locomotivă. Acestea necesită automatizarea și a locurilor de încărcare și descărcare și, evident, are la bază material rulant și dispozitive special concepute în acest sens — vagonete cu cuplare automată, cuple care permit culbutarea vagonetului fără decuplare etc.

h) *Lucrări de abataj.* Automatizarea lucrărilor de abataj, referindu-ne îndeosebi la automatizarea mașinilor de tăiat, este o problemă actuală a mineritului. În acest domeniu se experimentează automatizări parțiale, cum ar fi de ex. automatizarea comenzii vitezei de avans, ceea ce permite o utilizare mai rațională a mașinii, sau comanda de la distanță a combinei, urmărind funcționarea ei corectă, de la distanță, prin intermediul osciloscopului. Tot aici trebuie amintite complexele M-9, MII etc. și agregatele A-2, A-3, ș.a., fabricate recent în U.R.S.S., care permit mecanizarea complexă a lucrărilor din anumite abataje și deschid astfel drumul automatizării acestor lucrări.

i) *Controlul izolației rețelei electrice.* Pentru a asigura continuitatea alimentării cu energie electrică și securitatea deservirii utilajelor acționate electric, este necesar să se efectueze controlul permanent al stării izolației rețelei electrice. Se folosesc aparate care permit — în mod continuu — constatarea stării izolației, semnalizează deteriorarea ei și comandă întreruperea alimentării cu energie electrică în caz de deteriorare

a izolației, care poate duce la accidente de electrocutare sau la explozii de gaz metan.

Procedeele clasice, bazate pe măsurarea tensiunilor fazelor față de pămînt cu ajutorul unor voltmetre sau lămpi cu neon, sînt cu totul necorespunzătoare. Aparatele moderne bazate pe măsurarea în mod permanent, în curent continuu, a rezistenței de izolație a rețelei sînt singurele aparate care corespund în prezent. Ele sînt cunoscute sub denumirea de *relee de scurgere* și adaptarea lor de la caz la caz pentru rețeaua unei mine este o problemă care, cel puțin la noi în țară, mai comportă discuții.

k) *Instalațiile de preparare.* Un sector în care automatizarea a luat o mare dezvoltare este acela al instalațiilor de preparare. Pornind inițial de la controlul de la distanță și dispecerizare, s-a trecut apoi la automatizări parțiale, reglînd automat anumiți parametri izolați sau efectuînd automat anumite operații.

Astăzi s-a ajuns la automatizarea complexă a unor unități mari. De exemplu, la o unitate care are o producție de 1 900 t/zi întreg procesul tehnologic este condus de numai 4 oameni.

Analizînd cele de mai sus, se observă că la o parte din procesele de producție, cum sînt evacuarea apelor, aerajul, producerea aerului comprimat, extracția pe puț, avem instalații fixe la care procesul de lucru se reduce la pornirea la mersul normal, la oprirea instalației și la controlul automat al bunei funcționări a acesteia. De asemenea se observă că în general în aceste cazuri condițiile de lucru nu variază cu specificul minier. De aceea, aceste instalații au fost automatizate printre primele, și datorită ciclului precis de operații se pretează la o automatizare complexă.

Celelalte instalații cuprind automatizări parțiale în cadrul unei comenzi centralizate, efectuate de un dispecer.

4. Avantajele automatizărilor au fost demonstrate în mod evident de rezultatele obținute în practică în urma introducerii lor.

In acest sens, experiența U.R.S.S. a arătat, de exemplu, că automatizarea duce la mărirea productivității muncii, îmbunătățirea calității producției, reducerea numărului de defecte, reducerea numărului de muncitori și la realizarea de importante economii. In afară de aceasta investițiile suplimentare făcute pentru automatizarea instalațiilor se amortizează în cîțiva ani, luînd în considerare numai economiile realizate din reducerea de personal.

Astfel, în cazul automatizării instalațiilor de evacuarea apelor s-au obținut economii de energie electrică de 3—8%, numărul de defecte s-a redus cu 85—90%, personalul de deservire s-a redus cu 60—70%. Automatizarea transportului cu locomotive la mina Gigant din Krivoi-Rog a avut ca rezultat reducerea duratei manevrelor cu 20—25%, reducerea consumului de energie electrică cu 5—7%, creșterea productivității muncii de la 204 t/post la 378 t/post, reducerea prețului de cost cu 5,5% pe întreaga mină.

Exemple de acest fel sînt numeroase.

5. La noi în țară introducerea automatizării în minerit este încă în faza inițială. Se pare să tehnicienii noștri au început să se convingă de necesitatea introducerii automatizărilor și aceasta pe baza unor încercări izolate făcute ici și colo, cu mijloace locale, sau pe baza unor utilaje automatizate, primite din import. In urma directivelor trasate de partid și guvern, problema automatizărilor a devenit o sarcină de bază care trebuie privită cu toată atenția cuvenită. La fiecare întreprindere va trebui analizat fiecare caz în parte, trecîndu-se apoi la realizarea diferitelor automatizări, acolo unde se va dovedi că acestea sînt justificate din punct de vedere tehnico-economic.

In linii generale, se pot distinge următoarele situații:

a) *Instalații existente* la care există mecanizare și unde se va putea introduce controlul de la distanță, centralizat la pupitrul unui dispecer, al funcționării unor mașini, instalații sau sectoare de lucru. Ulterior, se va trece la comanda de la distanță și chiar la comandă și reglaj automat. Exemple: pompe, transportoare, transport cu locomotive, mașini de extracție etc.

In același timp vor trebui îmbunătățite sistemele de telecomunicații și semnalizare minieră, care vor da posibilitatea unei coordonări mai judicioase a proceselor de producție, fără de care mecanizarea și automatizarea nu pot duce la rezultate optime.

b) *Instalații noi,* care, pornind de la proiectare și de la investiții, vor trebui să fie concepute ca instalații moderne automatizate.

De asemenea, este necesar să se aibă în vedere următoarele:

— construcțiile aparatajelor electrice miniere — îndeosebi pornitoarele — vor trebui să fie concepute astfel încît schemele lor electrice să se preteze pentru a fi utilizate în cadrul schemelor de comandă de la distanță și comandă automată;

— să se creeze un centru în care să se fabrice dispozitive de automatizare capabile de a lucra în condiții miniere;

— să se formeze cadre tehnice bine instruite în problemele automatizărilor miniere care să cunoască modul de gîndire și mijloacele de exprimare corespunzătoare stadiului actual de dezvoltare al tehnicii.

6. In încheiere, trebuie să spunem că referatul de față a urmărit să prezinte pe scurt problemele automatizărilor în industria minieră. Aceste probleme pot fi studiate mai pe larg în lucrările citate în bibliografie. Scopul acestei expuneri este de a orienta în linii mari pe participanții la conferința minierilor și de a provoca discuții fructuoase, care să orienteze munca de introducere pe scară cît mai mare a automatizărilor în mineritul din patira noastră.

**Bibliografie**


[1] Anton P.: *Automatizarea în industria minieră.* Rev. Minelor nr. 11 — 1958.

[2] Onciu T.: *Automatizarea în industria minieră.* Rev. Automatica și electronica, nr. 1 — 1959.

[3] Lăzărescu I.: *Automatizarea operațiilor din instalațiile de prepararea minereurilor.* Rev. Minelor, nr. 6 — 1958.

[4] Grinșpun L. V.: *Despre condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească utilajul folosit în procesele de automatizare.* Cărbunele. Ian. 1956 — nr. 1.

[5] Vasilewski M. N.: *Referitor la problema automatizării instalației de extracție cu motor asincron.* Cărbunele, nr. 11 — 1955.

[6] Telnov G. V., Karibaev A. G.: *Sistem de semnalizare, centralizare și blocare — S.C.B. — în industria minieră,* Ugol, 32/1957 — nr. 9.

[7] Steintaig M. B.: *Automatizarea dispozitivelor de așezare a coliviilor.* Gornîi jurnal (1958), nr. 1.

[8] Antonowskaia M. A.: *Automatizarea complexă în minele de cărbuni.* Moscova, 1950.

[9] Ianciuk G. M.: *Controlul automat al stării izolației rețelei miniere de joasă tensiune. Utilajul electric al lucrărilor subterane din minele de cărbuni.* Moscova, 1955.

[10] Livșiț L.: *Unele probleme de bază privind dezvoltarea automatizării în industria cărbunelui.* Ugol, 1954, nr. 1.

[11] Lulin N. I.: *Dirijarea prin dispecer a transportului electric cu locomotive în mina „Gigant".* Gornîi Jurnal, 1955, nr. 11.

[12] Ukrow H.: *Telefonie în înaltă frecvență în exploatările miniere subterane, dirijată prin conducte.* ETZ-A 5 — 1954.

[13] Iordan N.: *Radio pentru locomotivă în exploatări subterane.* ETZ-A 5 — 1954.

[14] Gorskii A. I.: *Comanda automată și de la distanță a instalațiilor miniere.* Gornîi Jurnal — 1956 — nr. 7.

# Manifestarea, combaterea şi eventuala utilizare a metanului din minele de cărbuni

Ing. Gh. P. Bogdan

Cercetările ştiinţifice făcute în ultimul deceniu în U.R.S.S. au stabilit două fenomene de o hotărîtoare importanţă, în legătură cu regimul de gaze din formaţiile de cărbuni, fenomene care permit astăzi o prognoză a tuturor formelor de manifestare a gazelor, pentru orice orizont, nu numai în minele de cărbuni în exploatare, dar chiar din faza de explorare a zăcămintelor.

Fenomenele puse în evidenţă de savanţii sovietici sînt:

*a*) zonalitatea gazelor în jurul şi în sînul zăcămintelor de cărbuni (zonele lui Lidin);

*b*) dependenţa funcţională dintre cuantumul emanaţiilor de metan şi adîncimea lucrărilor miniere.

In baza existenţei acestor două fenomene, se pot întocmi, aproape cu precizie matematică, profile de gaze pentru întreg zăcămîntul, cunoscînd cîţiva parametri ai zăcămîntului.

Aceşti parametri se stabilesc prin metode suficient de simple, dar în mod deosebit, după cum zăcămintele respective se află în fază de exploatare sau în fază de explorare.

In anexele I—IV sînt redate patru profile de gaze ale minelor Petrila, Aninoasa, Lupeni şi Doman, iar în anexa V-profilul de gaze al minei Junkom, din Donbass (U.R.S.S.), profile întocmite cu ajutorul metodelor amintite mai sus.

Examinînd aceste profile, se pot observa următoarele:

**1.** Se precizează emanaţiile de metan pe toată durata minei.

**2.** Se precizează felul manifestaţiilor de gaze, începînd de la apariţia metanului (nivelul limitei de difuziune a gazului), trecînd la nivelul apariţiei suflătoarelor de metan şi ajungînd la nivelul critic, de la care, în mod sigur, vor începe manifestările eruptive ale gazelor.

**3.** Se calculează conţinuturile de metan liber şi legat din cărbune şi din rocile înconjurătoare, ceea ce conduce la prevederea cuantumului de metan ce va fi degajat la o erupţie, cît şi cantitatea de cărbune posibil a fi expulzată.

**4.** Se precizează presiunea gazului liber din cărbune şi din rocile înconjurătoare, ţinînd seama şi de influenţa gradientului geotermic.

**5.** Se calculează anumiţi parametri de gaze ai zăcămîntului, de o hotărîtoare importanţă în stabilirea diferitelor manifestări ale gazelor într-un zăcămînt oarecare, ceea ce permite, în primul rînd, întocmirea unui plan de prevenire a acestor manifestări, elaborat pe baze reale şi determinate în mod ştiinţific.

Aceşti parametri sînt:

$\mu_z$ — coeficientul mediu de înmagazinare pentru metan al complexului cărbune + roci;

$\mu_c$ — coeficientul mediu de înmagazinare pentru metan al straturilor de cărbune din complex;

$\eta_r$ — coeficientul de înmagazinare pentru metan al rocilor înconjurătoare din formaţia geologică a zăcămîntului;

$\rho_z$ — rezistenţa medie opusă de complexul cărbune + roci la difuziunea metanului;

$\rho_c$ — rezistenţa medie a coloanei de cărbune din zăcămînt la difuziunea metanului;

$\rho_r$ — rezistenţa medie a coloanei stratigrafice a rocilor înconjurătoare din formaţie, la difuziunea metanului;

$W$ — volumul de goluri din cărbune şi din roci ocupat de metanul liber, care determină presiunea teoretică a gazelor la un anumit orizont.

**6.** Prin aplicarea metodei de cercetare amintite s-a ajuns la următoarele concluzii:

Dacă:

| | |
|---|---|
| $\mu_z < 5\%$, | în zăcămîntul respectiv se vor produce erupţii de cărbune şi de metan, atît în lucrările de deschidere şi de pregătire, cît şi în abataje, fără suflătoare; |
| $5\% < \mu_z < 10\%$, | în zăcămînt se vor produce erupţii de cărbune şi de metan numai în lucrările de pregătire şi deschidere, fără degajări prin suflătoare; |
| $10\% < \mu_z < 15\%$, | se vor produce erupţii de cărbune şi de metan numai în lucrările de deschidere şi de pregătire, trecînd însă prin faza degajărilor prin suflătoare; |
| $\mu_z > 15\%$, | se vor produce numai emanaţii prin suflătoare, mergînd pînă la erupţii violente de metan, uneori însoţite de apă, dar fără cărbune. |

**7.** Aceste constatări au un caracter provizoriu, deoarece sînt necesare studii asupra unui număr mai mare de zăcăminte; ele permit şi schiţarea unei clasificări a zăcămintelor, din punct de vedere al manifestărilor eruptive de gaze:

| | |
|---|---|
| I. Zăcăminte etanşe | $\mu_z < 5\%$. |
| II. Zăcăminte foarte închise | $5\% < \mu_z < 10\%$. |
| III. Zăcăminte închise | $10\% < \mu_z < 15\%$. |
| IV. Zăcăminte largi | $\mu_z > 15\%$. |

**8.** Metodele de cercetare amintite permit şi precizarea gradului de pericol al unei mine, din punct de vedere al manifestărilor de gaze.

Dacă se consideră raportul

$$A = \frac{U_r}{U_c}$$

în care:

$U_c$ este grosimea totală (m) a stratelor de cărbune din zăcămînt, inclusiv a celor neexploatabile;

$U_r$ — grosimea totală (m) a rocilor sterile din complex; se demonstrează că există relaţia:

$$A = \frac{U_r}{U_c} = \frac{\mu_c}{\mu_r}.$$

Gradul de pericol este (prin convenţie) raportul:

$$\pi = \frac{A}{\mu_z}.$$

Calculîndu-se valoarea acestui raport pentru minele studiate, se obţine următoarea clasificare:

| | | |
|---|---|---|
| I. | Zăcăminte etanşe $\mu_z > 5\%$ | $\pi > 200$ |
| II. | Zăcăminte foarte închise $5\% < \mu_z < 10\%$ | $77 < \pi < 200$ |
| III. | Zăcăminte închise $10\% < \mu_z < 15\%$ | $45 < \pi < 77$ |
| IV. | Zăcăminte largi $\mu_z > 15\%$ | $\pi < 45$ |

Se observă deci că un zăcămînt este cu atît mai periculos, din punct de vedere al manifestărilor de gaze, cu cît raportul $A = \frac{U_r}{U_c} = \frac{\mu_c}{\mu_r}$ este mai mare, iar $\mu_z$ mai mic şi invers.

Din punct de vedere fizic, aceasta înseamnă că zăcămîntul este cu atît mai periculos, cu cît rocile însoţitoare au o grosime mai mare şi cu cît permeabilitatea lor pentru gaze este mai redusă.

Raportul A mai poate fi scris:

$$\pi = A\,\rho_z,$$

ceea ce defineşte mai pregnant gradul de pericol.

9. Cercetarea unui număr cît mai mare de zăcăminte, prin metoda amintită, conduce şi la lămurirea fenomenului eruptiv de gaze, în minele de cărbuni.

În urma acestor cercetări se poate trage concluzia că erupţiile de cărbune şi gaze pot fi asimilate cu un fenomen de deflagraţie, din care lipseşte însă transformarea chimică a exploziei, gazele preexistînd în anumite zone din stratele de cărbune, sub forma unor sîmburi suprasaturaţi în gaze, la o anumită presiune.

Din profilele de gaze anexate, se poate observa că erupţiile încep din momentul cînd presiunea medie atinge 46 at.

Aşadar, dacă se iau în considerare forţele elementare (pe unitatea de suprafaţă) care acţionează asupra unui element de volum din cărbune, se poate reţine că, în ultimă analiză, acestea se reduc la trei:

$p$ — presiunea gazului liber inclus în cărbune;

$P$ — presiunea litostatică, calculată aproximativ cu relaţia indicată de profesorul sovietic Peciuk. $P = 0{,}25\,H$, în care $H$ este adîncimea orizontului respectiv, în m, ceea ce atrage după sine $\gamma_z = 2{,}5$ t/m³;

$\sigma_c$ — rezistenţa mecanică a cărbunelui (media rezistenţelor tuturor stratelor de cărbune).

Aceste trei forţe se află în echilibru atîta vreme cît zăcămîntul este neatins.

După deschiderea zăcămîntului, forţa care acţionează asupra elementului de volum de cărbune este:

$$f = P - p.$$

Începînd de la nivelul la care îşi face apariţia metanul şi mergînd spre adîncime, forţa creşte, deoarece viteza de creştere a presiunii litostatice $P$ este mai mare decît a presiunii gazelor $p$, dar în acelaşi timp avem:

$$f = P - p < \sigma_c.$$

La un moment dat, însă, se ajunge la relaţia:

$$f = \sigma_c,$$

ceea ce corespunde la declanşarea erupţiei prin ruperea reţelei cărbunelui.

Din aceste considerente rezultă că intervenţia unui şoc mecanic din exterior poate grăbi ruperea reţelei de cărbune atunci cînd avem:

$$f + \Delta f = \sigma_c.$$

Trebuie observat însă că rezistenţa mecanică a cărbunelui nu este constantă; ea scade pe măsură ce cărbunele se suprasaturează în gaze, fapt pus în evidenţă de lucrările cercetătorilor sovietici Ettingher şi Lamba, care arată că rezistenţa mecanică a cărbunelui saturat cu gaze scade mergînd pînă la raportul 1,25 în cazul metanului şi 1,5 — 2 în cazul bioxidului de carbon.

Pentru zăcămîntul exploatat în mina Junkom din bazinul Donеţului ar rezulta că acest raport ar fi 1,4, ţinînd seama de metoda aplicată aici, şi în acelaşi timp că rezistenţa la care s-a ajuns este medie pe toate stratele de cărbune din mina Junkom, iar cifra $\sigma_c$ = 61 kg/cm², luată pentru stabilirea raportului, este medie pe toate stratele din Donbass (prof. Ţimbarevici: „Susţinerea lucrărilor miniere". Trad. din l. rusă Edit. Tehnică, 1953, pag. 17, tabela 2).

În orice caz, cifrele sînt suficient de apropiate (1,25 şi 1,4), ceea ce arată că metodele preconizate aici şi fenomenul observat de Ettingher-Lamba se confirmă reciproc.

10. O altă concluzie importantă care se degajă din cercetarea făcută asupra zăcămintelor amintite este aceea că într-un anumit volum de cărbune cantitatea de metan liber conţinut este mai mică decît 1/4 din conţinutul total de metan închis în acel volum.

Astfel, pentru mina Lupeni, la orizontul 400, la care s-a produs fenomenul eruptiv de proporţii reduse din anul 1956, conţinutul de metan liber (redus la condiţiile atmosferice) este de 48 m³/m³, iar conţinutul total de $CH_4$ este de 224,7 m³/m³.

Aceasta confirmă observaţia făcută de Palvelev (Academia de Ştiinţe a U.R.S.S.) şi anume că la presiuni cuprinse între 25 şi 50 at şi la temperatura de +25°C mai puţin de 1/4 din metanul aflat în cărbune se află în stare liberă. Peste 50 at cea mai mare parte a metanului pare a se afla în stare adsorbită.

Deci, s-a ajuns şi pe această cale la confirmarea observaţiei lui Palvelev, ceea ce întăreşte eficacitatea metodei de studiu folosite.

11. Toate considerentele de mai sus duc la concluzia că metodele de prevenire a erupţiilor de metan trebuie să aibă în vedere următoarele obiective principale:

*a*) reducerea, pe de o parte, a forţei $f$, ceea ce echivalează cu reducerea presiunii litostatice $P$, deasupra stratelor cu pericol de erupţii de cărbune şi gaze, ceea ce se poate realiza prin exploatarea prealabilă a stratelor din coperiş, fapt care atrage o descărcare a stratului de cărbune de presiunea litostatică;

*b*) executarea unor găuri de sondă în stratele de cărbune, în lucrările de deschidere şi de pregătire, cu diametru mare (cel puţin 60 mm). După forarea acestor sonde ele urmează a fi spălate timp de cîteva ore cu un curent de aer comprimat, care va determina o degajare substanţială a metanului din cărbune şi drenarea lui în sonda forată. Prin aceasta se vor realiza o degazeificare locală a masivului de cărbune şi, în acelaşi timp, o ridicare a rezistenţei mecanice a cărbunelui în aceeaşi zonă, pe măsura degazeificării.

Această metodă ar putea fi aplicată eventual şi pentru degazeificarea prealabilă a cărbunelui, în zonele de sub orizontul de bază al exploatării.

În orice caz, pe lîngă aceste metode, considerăm că ar fi necesar să se încerce şi aplicarea unor metode

*Anexa I*

**Mina Petrila**

| Oriz. | $Z_v$ | $q$ | $P_t$ | $\theta$ | $p$ | $P$ | $K_0$ | Observaţii |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | m | m³/m³ | at | | at | at | t | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| IV | 60 | 3,35 | 11,67 | 1,0134 | 11,82 | 32 | — | Degajări normale |
| V | 93 | 5,20 | 18,09 | 1,0169 | 18,39 | 39 | — | „ |
| VI | 113 | 6,32 | 21,98 | 1,0190 | 22,40 | 45 | — | „ |
| VII | 143 | 8,00 | 27,82 | 1,0222 | 28,44 | 52 | — | „ |
| VIII | 173 | 9,70 | 33,66 | 1,0253 | 34,51 | 60 | — | „ |
| IX | 203 | 11,35 | 39,49 | 1,0285 | 40,61 | 68 | — | „ |
| $N_{cr}$ | 229 | 12,80 | 44,66 | 1,0312 | 46,05 | 74 | — | Nivelul critic |
| X | 233 | 13,03 | 45,33 | 1,0317 | 46,77 | 75 | — | Degaj. normale |
| XI | 280 | 15,65 | 54,46 | 1,0366 | 56,59 | 87 | — | „ |
| XII | 330 | 16,45 | 64,19 | 1,0419 | 66,88 | 100 | 80 | Erupţie |
| XIII | 380 | 21,24 | 73,92 | 1,0471 | 77,40 | 112 | | |
| XIV | 430 | 24,04 | 83,67 | 1,0524 | 88,05 | 125 | | |
| XV | 480 | 26,83 | 93,38 | 1,0577 | 98,76 | 137 | | |
| XVI | 530 | 29,63 | 103,09 | 1,0629 | 109,60 | 150 | | |
| | — | 0,0559 | 0,195 | — | — | — | — | |

*Anexa II*

**Mina Aninoasa**

| Oriz. | $Z_v$ | $q$ | $p_t$ | $\theta$ | $p$ | $P$ | $K_0$ | Observaţii |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | m | m³/m³ | at | | at | at | t | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| II | 7,4 | 0,31 | 0,90 | 1,005 | 0,90 | 17 | — | Degaj. normale |
| III | 57,4 | 2,38 | 8,33 | 1,010 | 8,40 | 30 | — | „ |
| IV | 107,4 | 4,46 | 13,11 | 1,016 | 13,31 | 42 | — | „ |
| V | 157,4 | 6,53 | 19,24 | 1,021 | 19,64 | 55 | — | „ |
| VI | 207,4 | 8,61 | 25,29 | 1,026 | 25,94 | 67 | — | „ |
| VII | 257,4 | 10,68 | 31,40 | 1,032 | 32,40 | 80 | — | „ |
| VIII | 307,4 | 12,76 | 37,68 | 1,037 | 39,10 | 92 | — | „ |
| $N_{cr}$ | 363,0 | 15,06 | 44,27 | 1,042 | 46,02 | 102 | — | Nivelul critic |
| IX | 367,4 | 15,26 | 44,85 | 1,043 | 46,78 | 107 | 10 | Erupţie |
| X | 427,4 | 17,74 | 52,15 | 1,050 | 54,76 | 122 | | |
| XI | 487,4 | 20,23 | 59,46 | 1,056 | 62,79 | 137 | | |
| XII | 547,4 | 22,72 | 66,78 | 1,062 | 70,92 | 152 | | |
| XIII | 607,4 | 25,21 | 74,11 | 1,069 | 79,24 | 167 | | |
| XIV | 667,4 | 27,69 | 81,42 | 1,075 | 87,53 | 182 | | |
| XV | 727,4 | 30,19 | 88,75 | 1,081 | 95,94 | 197 | | |
| | — | 0,0415 | 0,122 | — | — | — | — | |

*Anexa III*

**Mina Lupeni**

| Oriz. | $Z_v$ | $q$ | $p_t$ | $\theta$ | $p$ | $P$ | $K_0$ | Observaţii |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | m | m³/m³ | at | | at | at | t | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 700 | 40,7 | 3,55 | 5,75 | 1,007 | 5,79 | 14 | — | Degaj. normale |
| 650 | 90,7 | 7,92 | 12,82 | 1,012 | 12,97 | 26 | — | |
| 565 | 175,7 | 15,35 | 21,62 | 1,021 | 22,07 | 48 | — | Suflătoare |
| 540 | 200,7 | 17,52 | 28,38 | 1,024 | 29,06 | 54 | — | „ |
| 520 | 220,7 | 19,72 | 31,94 | 1,026 | 32,77 | 59 | — | „ |
| 480 | 260,7 | 22,76 | 36,87 | 1,030 | 37,98 | 69 | — | Suflăt. puternice |
| $N_{cr}$ | 316,0 | 27,49 | 42,53 | 1,036 | 46,06 | 87 | 0,0175 | Nivelul critic |
| 400 | 340,7 | 29,74 | 48,18 | 1,038 | 50,00 | 89 | | Erupţie |
| 320 | 420,7 | 36,73 | 59,50 | 1,047 | 62,30 | 109 | | |
| | — | 0,087 | 0,141 | — | — | — | — | — |

*Anexa IV*

**Mina Doman**

| Oriz. | $Z_v$ m | $q$ m³/n.³ | $p_t$ at | $\theta$ | $p$ at | $P$ at | $K_0$ t | Observaţii |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 2.V | 0 | 0 | 0 | — | 0 | 8 | — | Inceputul degajărilor |
| E | 35 | 5,2 | 8,2 | 1,007 | 8,3 | 17 | — | Degaj. normale |
| 1 | 93 | 13,6 | 21,3 | 1,013 | 21,6 | 31 | — | ,, |
| 2 | 133 | 19,5 | 30,6 | 1,016 | 31,0 | 41 | — | Suflătoare |
| 3 | 172 | 25,5 | 40,0 | 1,021 | 40,8 | 51 | — | ,, |
| $N_{cr}$ | 193,5 | 28,6 | 44,92 | 1,024 | 46,0 | 56 | — | Nivelul critic |
| 4 | 212 | 31,4 | 49,3 | 1,026 | 50,6 | 61 | 8,6 | 2 erupţii |
| Int. | 247 | 36,6 | 57,5 | 1,029 | 59,2 | 70 | — | — |
| 5 | 292 | 43,0 | 67,5 | 1,034 | 69,8 | 81 | 24 | 2 erupţii |
| 6 | 332 | 49,0 | 76,9 | 1,038 | 79,8 | 91 | 669 | 6 ,, |
| 7 | 382 | 56,4 | 88,5 | 1,043 | 92,3 | 104 | 436 | 8 ,, |
| 8 | 432 | 63,8 | 100,0 | 1,049 | 104,9 | 114 | 632 | 2 ,, |
| 9 | 485 | 71,7 | 112,6 | 1,054 | 118,7 | 130 | | |
| 10 | 535 | 79,2 | 124,3 | 1,060 | 131,8 | 142 | | |
| | — | 0,149 | 0,232 | — | — | — | — | — |

*Anexa V*

**Mina Iunkom (Donbass)**

| Oriz. | $z_v$ m | $q$ m³/m³ | $p_t$ at | $\theta$ | $p$ at | $P$ at | $K_0$ t | Observaţii |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| I | 32 | 0,73 | 5,21 | 1,0115 | 5,27 | 26,7 | — | Emanaţii normale |
| $NCH_4$ | 87 | 2,00 | 14,28 | 1,0175 | 14,53 | 40,5 | — | ,, ,, |
| II | 106 | 2,44 | 17,42 | 1,0195 | 17,75 | 45,2 | — | ,, ,, |
| III | 181 | 4,16 | 29,70 | 1,0276 | 30,51 | 64,0 | — | ,, ,, |
| IV | 271 | 6,25 | 44,62 | 1,0372 | 46,23 | 86,5 | — | Nivelul critic $N_{cr}$ |
| $E_2$ | 275 | 6,33 | 45,19 | 1,0377 | 46,89 | 87,5 | 383 | Erupţia a II-a str. Tolstîi |
| $E_1$ | 331 | 7,61 | 54,33 | 1,0438 | 56,71 | 100,0 | 2 | Erupţia I ,, ,, |
| V | 401 | 9,22 | 65,83 | 1,0514 | 69,21 | 119,0 | — | |
| VI | 531 | 12,21 | 87,18 | 1,0654 | 92,88 | 151,5 | — | |
| VII | 661 | 15,20 | 108,53 | 1,0795 | 117,18 | 184,0 | — | |
| $\Delta$ | — | 0,023 | — | — | — | — | — | |

ultrasonice, pentru ajutarea fenomenului degazeificării prealabile, ceea ce pînă în momentul de faţă nu ştim să se fi încercat.

12. In ceea ce priveşte aplicarea metodelor de degazeificare paralelă (prin sonde), un calcul simplu arată că toate zăcămintele din categoria celor care au suferit în cursul epocilor geologice influenţa unor mişcări tectonice sînt capabile să debiteze suficiente cantităţi de metan, care să fie folosit industrial sau drept combustibil. Profilele de gaze stabilite pentru minele din Valea Jiului duc la concluzia că se va putea obţine din aceste mine un debit anual important de metan.

Investiţiile necesare sînt minime, iar recuperarea metanului din cărbune pe de o parte ridică gradul de securitate a lucrărilor miniere, iar pe de altă parte prezintă un interes deosebit din punct de vedere economic.

**Bibliografie**


[1] Skocinski-Komarov: *Aerajul minier.* Trad. Editura Tehnică, 1952.

[2] Lidin G. D.: *Rezolvarea modernă a problemelor de prevedere şi dirijare a degajărilor de metan în minele de cărbuni.* Izvestia Akademii Nauk, Nr. 12, 1950.

[3] Ettingher şi Lamba: *Schimbarea rezistenţei mecanice a cărbunilor saturaţi cu gaze,* Ugoli, nr. 10, 1957.

[4] Karpov şi Artemov: *Influenţa intensităţii aerajului asupra tăriei cărbunelui şi folosirea ei ca mijloc de combatere a erupţiilor de cărbune şi gaze,* Ugoli, nr. 3, 1958.

[5] Bogdan P. G.: *Contribuţii noi la studiul emanaţiilor de metan în zăcămintele de cărbune,* Rev. Minelor ASIT, nr. 1, 1959.

[6] Peciuk I. M.: *Degazeificarea prin sonde a stratelor apropiate de cărbune.* Ugletehizdat, 1956.

# Realizări în domeniul preparării minereurilor neferoase și căile de dezvoltare viitoare în bazinul Baia Mare

Ing. **P. Vlad**, candidat în științe tehnice.

După naționalizarea industriei miniere, în regiunea Baia Mare, au trebuit să fie rezolvate o serie de probleme în domeniul preparării minereurilor, probleme la care au trebuit să-și dea aportul muncitorii, tehnicienii și inginerii preparatori.

Problemele mai importante au fost:

a) prepararea în amestec a două sau mai multe sorturi de minereuri cu caracteristici diferite;

b) variații mari ale conținutului în substanțe minerale utile ale minereurilor;

c) introducerea în instalații a unor utilaje noi având unele deficiențe de proiectare;

d) adaptarea fluxului tehnologic al unor minereuri la diferite utilaje, care au fost introduse pe parcurs;

e) prepararea aceluiași sort de minereu în instalații diferite, cu personal neinițiat în specificul minereului respectiv;

f) lipsa de cadre cu experiență suficientă pentru instalațiile noi puse în funcțiune;

g) introducerea în fluxul tehnologic a unor scheme noi;

h) prepararea unor minereuri noi;

i) calitatea slabă și variabilă a unor reactivi în anumite perioade de timp;

j) desele opriri ale instalațiilor cauzate de lipsa de energie.

k) lipsa unei game mai largi de reagenți.

Cu toate dificultățile întîmpinate, datorită acțiunii susținute întreprinse de preparatori, s-a ajuns la rezolvarea tuturor acestor probleme, avînd ca rezultat o substanțială îmbunătățire a tuturor indicilor cantitativi și calitativi, atît prin raționalizarea fluxurilor tehnologice, cît și prin folosirea rațională a reactivilor de flotație.

Din numărul mare de acțiuni întreprinse pentru îmbunătățirea funcționării instalațiilor, cele mai importante sînt următoarele:

1. *Amplasarea celulelor de reflotare în mijlocul circuitelor de preparare.* Schema clasică a circuitelor de preparare prevedea amplasarea celulelor reflotatoare în capul circuitului, fapt care impunea jgheaburi cu înclinare mică și conducea la adăugarea unei cantități de apă pentru evacuarea spumelor de flotație pe aceste jgheaburi.

De asemenea, o dată cu mărirea capacității instalațiilor în spațiul existent, s-au prelungit și circuitele de flotare, ceea ce a condus iarăși la o creștere a debitului de apă adăugat pe jgheaburi.

Din aceste cauze, raportul lichid: solid al tulburelii, care la alimentare era de 2 : 1, ajungea la ieșirea din ultima celulă să fie de 6 : 1 pînă la 8 : 1.

Ca urmare, timpul de flotare a fost redus, ceea ce a reclamat mărirea volumului de celule de flotație și un consum mai mare de reactivi.

Reducerea consumului de apă și deci creșterea timpului de flotare s-a putut realiza prin amplasarea celulelor reflotatoare cît mai aproape de mijlocul circuitului de separare al unei specii minerale.

Acest principiu a fost generalizat pentru circuitele de pirită la toate instalațiile din regiune și pentru circuitul de flotare a galenei la flotația III Baia Sprie și la flotația Herja (fig. 1 și 2).

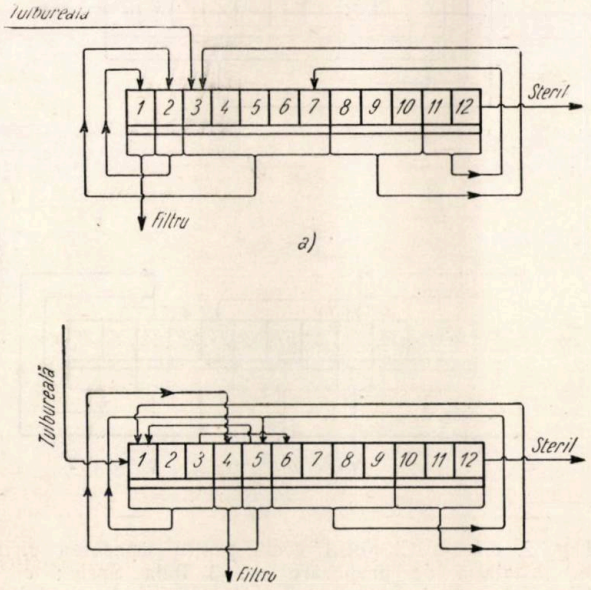



Fig. 1. *a* — Circuitul vechi pentru separarea galenei și calcopiritei la instalația de preparare nr. 3 Baia Sprie; *b* — circuitul actual pentru separarea galenei și calcopiritei — la instalația de preparare nr. 3. Baia Sprie.

Prin reducerea diluției tulburelii a crescut timpul de flotare și, în consecință, a crescut extracția în metale, precum și capacitatea instalațiilor.

2. *Suprimarea produselor intermediare la separarea piritei.* În circuitele clasice pentru separarea piritei, produsele medii erau trimise în prima celulă a circuitului primar, care avînd un conținut în substanță utilă mai mare decît minereul original, măreau conținutul în util al alimentării circuitului și necesitau astfel un volum mai mare de celule.

În locul acestei scheme, s-a adoptat o schemă nouă, constituită din două subcircuite; fiecare cu cîte o

celulă reflotatoare la mijloc, conform schiței nr. 2, care a dat rezultate foarte bune și a permis ca E. M. Baia Sprie să-și realizeze planul la pirită din cincinalul I numai în patru ani.

Această schemă a fost generalizată la toate instalațiile de preparare din regiunea Baia Mare.

3. *Mărirea turației rotoarelor la celule.* La instalația de flotație Capnic, prin mărirea numărului de turații al rotoarelor celulelor Jaszberenyi de la 300 rot/min la 350 rot/min și prin transformarea lor din celule cu subaerație în celule cu autoaerație, s-a intensificat aerația și agitarea tulburelii.

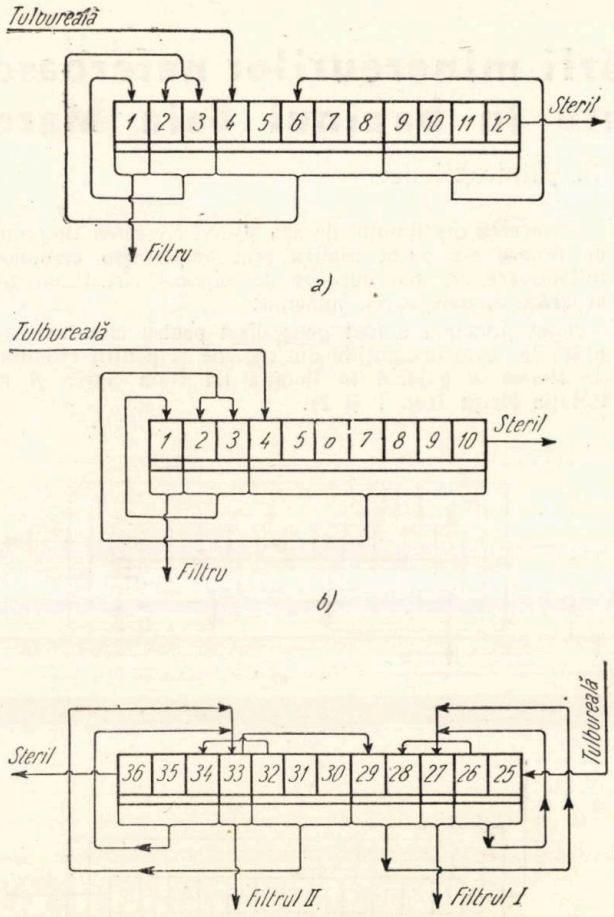



Fig. 2. *a.b* — Circuitul vechi pentru separarea piritei la instalația de preparare nr. 3 Baia Sprie; *c* — Circuitul actual pentru separarea piritei la instalația de preparare nr. 3 Baia Sprie.

Prin aceasta, pe lîngă alte măsuri, s-a realizat o creștere importantă a extracției în greutate a concentratului piritos, și anume de la 3,6% la 4,7%, conținutul în sulf din steril scăzînd de la 5,1% la 3,3%.

Măsura a fost extinsă și la circuitele de flotare a galenei și blendei de la Capnic, precum și la flotația Baia Borșa.

4. *Mărirea extracției în cupru la instalația Baia Sprie prin prelucrarea separată a minereului cupros de cel complex.* La mina Baia Sprie, prin avansarea în adîncime a exploatării, pe lîngă minereul complex cu conținut de cupru au apărut zone distincte cu minereu cuprifer, care se exploata și prepara în amestec cu cel complex.

Datorită faptului că pe de o parte se urmărea în primul rînd flotarea optimă a galenei, iar pe de altă parte nu se putea realiza un amestec omogen al minereurilor, conținutul în cupru varia de la 0,6 — 1,5%, ceea ce conducea la extracția în cupru nesatisfăcătoare.

Prin exploatarea și prelucrarea separată a minereului cuprifer, a crescut extracția în cupru într-o perioadă de doi ani cu peste 20%.

5. *Dozarea phosocresolului la alimentarea morilor cu bile.* La flotația Capnic numărul de 12 celule pentru separarea galenei era insuficient pentru prelucrarea tonajului prevăzut prin proiect.

Prin dozarea phoosocresolului la alimentarea morii cu bile pentru măcinare fină, în loc să se adauge la celule, s-a mărit timpul de condiționare și deci s-a îmbunătățit procesul de flotare, realizîndu-se o micșorare a pierderilor de plumb și cupru din concentratul zincos și piritos, precum și din steril.

Prin aceasta s-a putut realiza capacitatea de prelucrare proiectată și s-a mărit extracția de plumb și cupru.

6. *Elemente de automatizare.* Pentru obținerea indicilor superiori de extracție și de calitate este necesar ca procesul tehnologic stabilit, al preparării, să fie riguros respectat. În acest sens, în primul rînd trebuie menținuți constanți următorii doi factori: densitatea tulburelii și alimentarea cu reactivi.

În acest scop s-au inițiat cîteva acțiuni, care reprezintă primele elemente de automatizare la instalațiile din regiunea Baia Mare, și anume:

a) Dispozitiv pentru determinarea și reglarea automată a densității tulburelii. La instalația de flotație Baia Borșa s-a preconizat montarea unui dispozitiv format dintr-o balanță densimetrică cu alimentare continuă, cuplată cu un cadran indicator și cu un dispozitiv de adiție a apei necesare, furnizată de un bazin cu nivel constant.

Construcția și principiul de funcționare sînt următoarele (fig. 3):

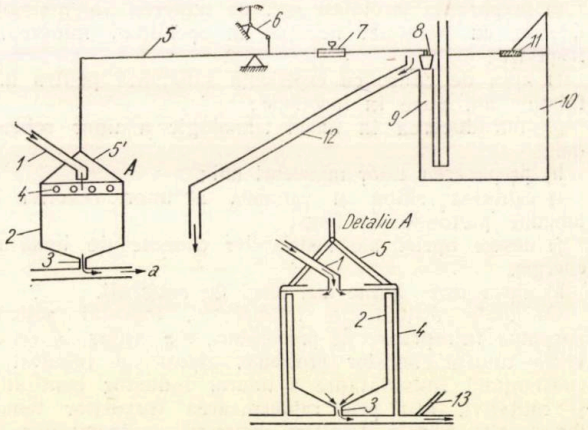



Fig. 3 Dispozitiv de determinare și reglare automată a densității tulburelii.

*1* — Conductă de alimentare cu tulbureală; *2* — Recipient de balanță dimensimetrică; *3* — Conductă de evaporare a tulburelii; *4* — Țevi fixe de suprascurgere și nivel constant; *5* — Brațul balanței; *6* — Tije de fixare a pîrghiei balanței; *7* — Ac indicator și cadran; *8* — Contragreutate reglabilă; *9* — Obturator conic; *10* — Conductă de apă; *11* — Bazin cu nivel constant; *12* — Flotor; *13* — Conductă de scurgere a apei de diluare a tulburelii în clasor; *14* — Vas de colectare a tulburelii cîntărite.

Din conducta principală tulbureala este adusă prin conducta *1* în recipientul *2*, unde este cîntărită continuu. Mișcările recipientului, datorită deficiențelor de greutate, se transmit pîrghiei *5* a acului de pe cadranul gradat *6*, care indică greutatea tulburelii. Capătul pîrghiei *5* activează obturatorul conic *8*, care, în cazul cînd greutatea tulburelii este prea mare, lasă să se scurgă apa din bazinul *10* în clasor și invers. Contragreutatea *7* se plasează exact în punctul unde se echilibrează toate mișcările recipientului de balanță.

Aparatul este sensibil la o variație a densității tulburelii de 10 g/l. Pe ecranul cu indicator *6*, sînt înregistrate greutăți de la 1 100 g/l pînă la 1300 g/l. Dispozitivul a intrat în funcțiune în trim. I al anului 1958.

b) Aparat pentru indicarea continuă a concentrației și debitului de reactivi lichizi. Reactivul este introdus în compartimentul *I* al vasului paralelipipedic *1* (construit din tablă de plumb), unde se menține la nivel constant (fig. 4). Areometrul *3* se va scufunda în funcție de concentrația reactivului, capătul superior al acestuia indicînd concentrația lichidului pe scara *8*, gradată identic cu areometrul.

Din compartimentul *I*, reactivul se revarsă în compartimentul *II* peste peretele despărțitor *2*, în care plutitorul *4* indică, pe scara gradată *10*, nivelul soluției din vas (nivelul din compartimentul *II* este indicat și de tubul de sticlă indicator *5*).

Tija plutitorului *9* închide circuitul electric prin două contactoare *11*, cînd nivelul din vas scade sau crește peste cel admis și se aprinde becul *14*, care avertizează astfel personalul care supraveghează dozarea.

Din compartimentul *II*, reagentul curge în celulă prin tubul calibrat *6*.

Scara gradată a debitului pe minut se întocmește experimental, prin diverse măsurări ale debitelor la diferite înălțimi ale nivelului reactivului din compartimentul *II*, care curge cu viteza $V = 2\ g.h$, iar debitul reactivului $Q = MSV$, unde: $g$ este accelerația gravității; $M$ — coeficient de scurgere = 0,64; $h$ — înălțimea lichidului; $S$ — secțiunea de scurgere.

*7. Instalație specială pentru pregătirea și dozarea laptelui de var* (fig. 5). Varul stins, sub formă de pastă, este introdus într-un rezervor-agitator *2*, unde se adaugă apă și se agită încă 30 minute. Laptele de var se scurge printr-un ciur cu ochiuri de 1 mm în lada intermediară *3*, unde se agită cu aer, apoi prin ciurul *4* trece în agitatorul *5*. Laptele astfel pregătit este refulat de o pompă centrifugală *7* pînă la hidrociclonul *9*, a cărui suprascurgere cade în agitatorul *5*, montat în serie cu hidrociclonul *10*, pentru separarea nisipului mărunt.

În caz de defectare a pompei centrifugale se utilizează conducta *14*, iar în caz de defectare a hidrocicloanelor este utilizată conducta *11*.

Distribuirea la locurile de consum se face prin conductele *12—13*. Reglarea se face de către muncitorul celular la locul de consum, cu ajutorul unei cleme.

*8. Influența temperaturii tulburelii asupra extracției în zinc metalic, gradului de îmbogățire al concentratelor de zinc și consumurilor specifice de reagenți la flotația Herja.* Începînd cu a doua jumătate a lunii februarie 1958, flotația Herja folosește apa caldă la o temperatură de 20—25°C în toate cele trei circuite de separare, față de cca. 12°C cît avea în medie în trecut numai circuitul blendei.

S-a realizat o creștere substanțială a extracției de metal.

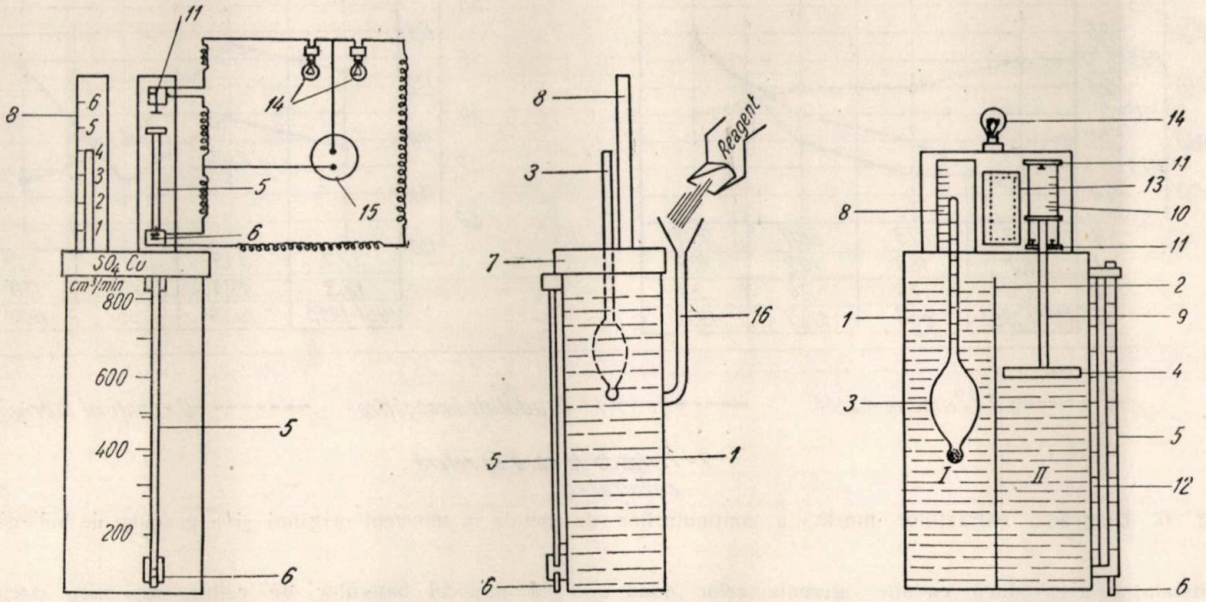



Fig. 4. Aparat pentru indicarea continuă a concentrației și debitului de reagenți dozați la celulele de flotație.
*1* — Vas de plumb; *2* — Perete despărțitor; *3* — Aerometru; *4* — Plutitor; *5* — Tub de sticlă indicator; *6* — Tub de sticlă calibrat; *7* — Capacul vasului; *8* — Scară gradată Bé; *9* — Tija plutitorului; *10* — Scară gradată pentru nivel; *11* — Contacte electrice; *12* — Scară gradată pentru debit; *13* — Tablou pentru debit în funcție de concentrația reagenților; *14* — Becuri; *15* — Priză; *16* — Pîlnie și tub pentru reagenți.

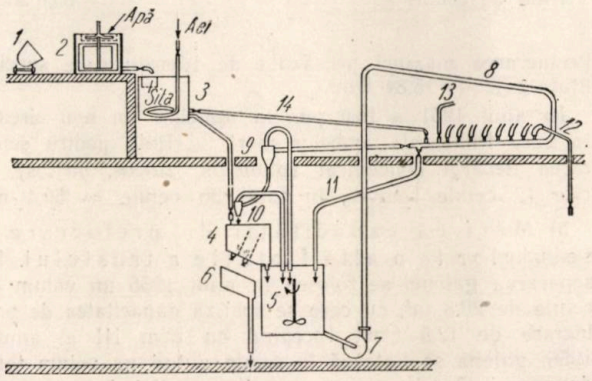
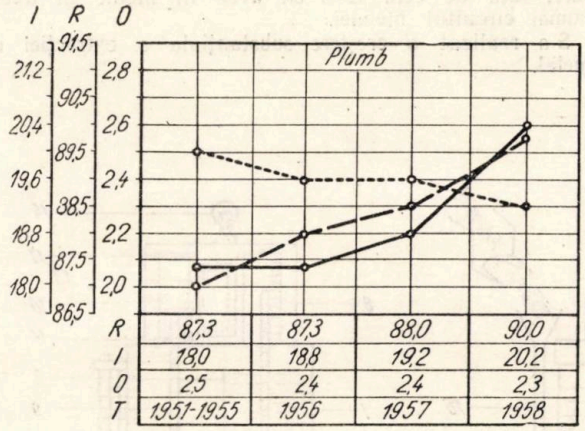



Fig. 5. Schema instalației de dozare a laptelui de var de la flotația III-IV Baia Sprie, la 18.IV. 1957.
*1* — Vagonet pentru transportul pastei de var; *2* — Amestecător prevăzut cu sită; *3* — Ladă prevăzută cu agitație cu aer; *4* — Ciur din tablă cu fund înclinat; *5* — Agitator cilindric din tablă; *6* — Covată de lemn pentru evacuarea nisipului; *7* — Pompă centrifugală; *8* — Conductă de 4" pe porțiunea ascendentă și 2,5" în rest; *9* — Hidrociclon de 100 mm; *11* — Conductă de 2½"; *12* — Conductă de ½" pentru distribuire; *13* — Conductă de 1½" pentru distribuire la altă secție; *14* — Conductă de 1" servind în caz de defectare.

Concomitent, s-au obținut reduceri ale consumurilor specifice de reactivi, de cca. 1,4 kg în total, precum și o mărire a timpului de flotare, scoțîndu-se din funcțiune 12 celule de 0,6 m³, cît și mărirea capacității de prelucrare a instalației cu cca. 20%.

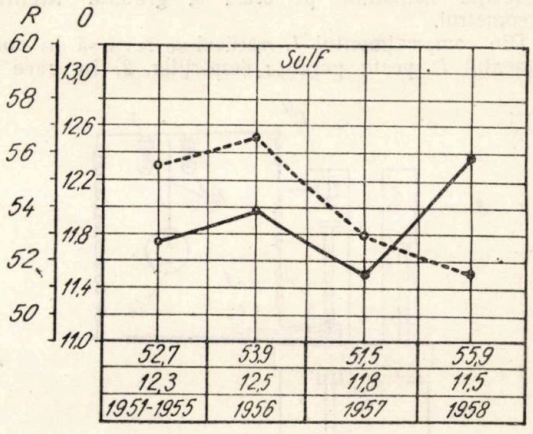
9. *Mărirea capacității de prelucrare a celulelor în raport cu capacitatea prevăzută de literatura de specialitate.* a) Mărirea capacității de prelucrare a celulelor la flotația III Baia Sprie s-a realizat astfel:




— La separarea piritei se folosea în anul 1956 un volum de celule de 26,6 m³, cu care se realiza o capacitate de prelucrare de 10,5 t/m³. Începînd cu anul 1957, pirita se flotează în celule cu un volum total do numai 17 m³, realizîndu-se o capacitate de prelucrare de 17,5 — 18,5 t/m³.

In general, capacitatea de prelucrare pe 1 m³ de celulă s-a mărit cu 67,1% față de trecut.

Aceste rezultate s-au obținut datorită introducerii circuitelor de separare cu celule reflotatoare, amplasate




R = Extracție marfă — I = Gradul de îmbogățire — O = Conținut în original

T = Perioada la care se referă rezultatele

Fig. 6. Diagrama extracțiilor marfă, a conținuturilor de metale în minereul original și a gradului de îmbogățire.

Instalația avea două circuite aferente celor două mori cu bile, compuse în total din:

| | | |
|---|---|---|
| 36 celule Denver | de 1200 x 1200 mm | = 50,4 m³ |
| 10 celule Pena | de 1100 x 1100 mm | = 12,0 m³ |
| 12 celule MS | de 740 x 740 mm | = 7,2 m³ |
| Total 58 celule | | 69,6 m³ |

Prelucrarea maximă prevăzută de literatura de specialitate este de 15,84 t/m³.

In anul 1951 a fost pus în aplicare un nou circuit, în care tulbureala ambelor mori se flota pentru separarea fiecărui concentrat (plumbos, zincos, piritos) în cîte 12 celule Denver, în total 36 celule = 50,4 m³.

b) Mărirea capacității de prelucrare a celulelor la o altă flotație a trustului. La separarea galenei se folosea în anul 1955 un volum de celule de 20,8 m³, cu care se realiza capacitatea de prelucrare de 12,5 t/m³. Începînd cu trim III al anului 1955, galena se flotează în celule avînd un volum total de numai 13 m³; cu bune rezultae realizindu-se o capacitate de prelucrare de 21—24 t/m³.

— La separarea blendei, se folosea începînd din 1954 un volum de celule de 22,2 m³, cu care se realiza o prelucrare 14,1 t/m³.

Începînd cu trim. I al anului 1958 blenda se flotează în celule însumînd un volum de numai 14 m³, cu rezultate bune, realizîndu-se o capacitate de prelucrare de 22,4 t/m³,

la mijlocul bateriilor de celule, suprimării circuitelor de produse medii, transformării a două linii de flotație într-una singură, densității mai mari a tulburelii etc.

Aceste principii au fost aplicate și la alte instalații cu rezultate asemănătoare.

10 *Dozarea reactivilor de flotație.* a) Reducerea consumurilor specifice ale unor reagenți. La flotarea minereurilor complexe de la Baia Sprie, Capnic, Nistru și Herja, prin micșorarea cantității de apă adăugate în jgheaburi, datorită trecerii la circuite cu reflotarea la mijloc, printr-un control și revizuire a consumurilor, s-au putut realiza următoarele reduceri de consumuri:

Economiile anuale realizate se ridică la cca. un milion lei.

*Tabela 1*

**Reducerea consumului de reactivi**

| Instalația | Felul reactivilor | Consum specific 1950 | Consum specific 1957 |
|---|---|---|---|
| Baia Sprie | $SO_4Cu$ | 1150 | 422 |
| | $SO_4Zn$ | 516 | 148 |
| Capnic | $SO_4Cu$ | 960 | 585 |
| | $SO_4Zn$ | 522 | 340 |
| Nistru | $SO_4Cu$ | 950 | 543 |
| Herja | $SO_4H_2$ | 9290 | 6575 |

b) Suprimarea consumului de acid sulfuric la separarea piritei. Prin încercări industriale efectuate s-a constatat că pirita flotează şi în mediu alcalin, deci fără adaos de acid sulfuric, la unele minereuri la care s-a putut realiza şi separarea blendei într-o tulbureală cu alcalinitate mai redusă.

Astfel, s-a putut suprima acidul sulfuric la instalaţiile de la Capnic, Baiuţ şi Borşa, care aveau înainte un consum de 1,0—6,5 kg/t de minereu.

c) Inlocuirea reactivilor din import cu reagenţi produşi în ţară. Pînă în prezent uleiul de pin din import a fost complet înlocuit cu flotanol şi creozot ce se fabrică în ţară.

S-au făcut încercări pentru înlocuirea cianurii de sodiu ca depresant, fără ca rezultatele să fie considerate definitive, cu următorii reactivi:

— sulfatul de sodiu ,cu care la instalaţia de flotaţie Burloaia s-a obţinut o micşorare a pierderilor de cupru;

— amoniacul, cu care la instalaţia de flotaţie Nistru s-a realizat o depresiune energică a piritei şi calcopiritei obţinînd concentrate plumboase mult mai bogate (65% Pb faţă de 0,45% Pb).

11. *Modificări în construcţia maşinilor de flotaţie şi înlocuirea unor tipuri de maşini de flotaţie cu altele.* a) La instalaţia de la Capnic, celulele de flotaţie de tipul *Iaszberenyi,* concepute să funcţioneze cu agitare mecanică şi subaeraţie, au fost transformate în celule cu autoaeraţie, obţinîndu-se prin aceasta o creştere a indicilor de extracţie şi o mărire a capacităţii de prelucrare.

b) La instalaţiile de la Herja, Băiţa şi Nistru celulele de tipul Fazek-Leng, care aveau multe deficienţe, au fost înlocuite cu celule cu autoaeraţie de tipurile Denver, IPROMIN şi „Pena" (URSS), obţinîndu-se indici superiori.

12. *Mărirea capacităţii nominale de prelucrare a instalaţiilor de măcinare.* Prin fabricarea de bile cu diametre diferite şi anume 100, 80 şi 60 mm, în loc de bile cu diametre de numai 100 mm, prin mărirea încărcăturii de bile la 40—45% din volumul morilor şi prin mărirea densităţii tulburelii din mori, s-a realizat o creştere a capacităţii de prelucrare a morilor. La un număr de opt mori s-a obţinut o majorare totală a capacităţii cu cca. 270 t/zi.

13. *Calitatea concentratelor.* Cu toate că conţinutul în plumb, zinc şi sulf al minereurilor a fost în continuă scădere şi în unele cazuri a trebuit să se prelucreze în amestec diferite sorturi de minereuri, prin urmărirea mai atentă a *pH*-ului tulburelii, a consumului şi locului de adăugare a depresanţilor şi prin reflotarea în două trepte a spumelor mineralizate, produse de circuitele primare, s-a putut realiza, cu rare excepţii, o creştere a gradului de îmbogăţire în special pentru zinc la Capnic şi Baia Sprie şi pentru plumb la Capnic şi Nistru.

14. *Extracţia în metal-marfă.* Datorită măsurilor mai importante arătate anterior, precum şi altor măsuri luate, s-a realizat o creştere a extracţiei în metal-marfă la plumb şi cupru, iar în 1958 şi la zinc, în raport cu realizările cincinalului I.

**Căile pentru dezvoltarea viitoare a preparării minereurilor neferoase în bazinul minier Baia Mare.**

Pentru viitor, Trustul minier Baia Mare îşi propune următoarele:

*1*) construirea unei instalaţii centrale de flotaţie, pentru prepararea minereurilor de la o parte din minele bazinului, ceea ce va avea ca efect reducerea costurilor de preparare;

*2*) trecerea de la flotarea selectivă clasică la flotarea colectivă, urmată de separarea selectivă;

*3*) separarea concentratelor de cupru din concentratele plumbo-cuproase;

*4*) mărirea capacităţii de prelucrare a instalaţiilor prin:

— modificarea instalaţiilor de sfărîmare, trecînd la două trepte de sfărîmare, prin înlocuirea granulatoarelor şi valţurilor cu concasoare Symons;

— creşterea vitezei de rotaţie a morilor de la 76% la 90% din turaţia critică;

— revizuirea încărcăturii de bile a morilor şi a raportului dintre cantitatea de bile de diferite dimensiuni;

— mărirea turaţiei rotoarelor celulelor de flotaţie concomitent cu stabilirea unui indice optim privind aerul introdus în tulbureală;

— preconcentrarea pe cale gravimetrică a unor minereuri la care se produce o diluţie mare în timpul exploatării;

— introducerea flotaţiei în etape la unele minereuri fin concrescute;

— automatizarea controlului densităţii tulburelii, a alimentării cu reactivi lichizi şi a pH-ului;

— înlocuirea reactivilor de flotaţie din import cu reactivi produşi în ţară, ieftini şi de mare eficacitate.

# Realizări în domeniul proiectării instalațiilor și a utilajelor de preparare a minereurilor

Ing. V. Cenuşe şi ing. I. Lăzărescu

Necesitatea de a valorifica substanțe minerale cu conținuturi în elemente utile din ce în ce mai reduse — ca urmare a intensificării exploatării zăcămintelor cunoscute — a adus probleme de tehnica preparării pe primul plan.

Aceste probleme au fost dezbătute şi s-a căutat soluționarea lor în cadrul consfătuirilor secțiilor de specialitate din comisiile pe ramuri ale Consiliului de Ajutor Economic Reciproc (C.A.E.R.), din care fac parte țările lagărului socialist. De asemenea în ultimii ani au avut loc o serie de congrese internaționale, dintre care sînt de menționat cele de la Londra (1952), Gosslar (1955), Stockholm (1957), precum şi o conferință internațională a cărbunilor (Bruxelles şi Liège, 1958), avînd aceleaşi obiective.

Manifestări similare au avut loc şi pe plan național sub forma de consfătuiri sau conferințe cu caracter local şi subiecte limitate, aproape în fiecare țară. Dintre consfătuirile ținute în R.P.R. în cadrul ASIT, sînt de menționat consfătuiri cu următoarele teme:

— Îmbunătățirile randamentelor de extracție la flotațiile de minereuri complexe din R.P.R.

— Căile de îmbunătățire a preparării cărbunilor

— Tehnica nouă în prepararea minereurilor

După instaurarea regimului democrat popular în țara noastră, industria extractivă minieră şi metalurgică a luat o dezvoltare deosebită.

Urmărind datele statistice cu privire la producția de diferite substanțe minerale utile, se constată o creştere foarte importantă, de la an la an, a cantităților extrase şi prelucrate. Această creştere raportată la anul 1948 şi exprimată în procente, este pentru diferitele sorturi de minereuri complexe de ordinul 300—400%, iar pentru cărbuni, creşterea reprezintă peste 230%.

Prelucrarea minereurilor a căror cantitate a crescut în timp scurt în proporțiile amintite a impus crearea capacităților corespunzătoare de prelucrare, care astăzi sînt de 7—8 ori mai mari decît acelea din 1938.

In rezumatul de față se face o succintă prezentare a realizărilor obținute la noi în țară în domeniul proiectării instalațiilor şi utilajelor de preparare.

## I. Realizările în domeniul proiectării instalațiilor de preparare a minereurilor.

Instalațiile de preparare a minereurilor, existente la data de 23 August 1944, prezentau următoarele caracteristici de ordin tehnic:

— toate instalațiile erau de capacitate mică;

— fluxurile tehnologice aplicate nu erau totdeauna cele mai potrivite pentru minereurile prelucrate şi deci indicii realizați aveau valoare scăzută.

— gradul de mecanizare a operațiilor era redus, iar reglarea şi controlul acestor operații se efectuau de multe ori empiric;

— utilajele de preparare erau de tipuri învechite, de fabricații diferite şi procurarea prin import; preocuparea de uniformizare şi de adaptare a utilajelor la caracteristicile minereurilor respective n-a existat;

— pregătirea personalului tehnic de specialitate era insuficientă din punct de vedere teoretic şi puțin satisfăcătoare din punct de vedere practic.

Sporirea capacității instalațiilor de preparare corespunzătoare cu creşterea extracției de minereuri, s-a realizat prin:

— amplificarea şi recondiționarea instalațiilor existente;

— construirea de instalații noi.

Construcțiile necesare pentru amplificarea, recondiționarea şi crearea de noi instalații s-au efectuat pe baza proiectelor şi a documentațiilor impuse de normele care reglementează realizarea investițiilor.

Institutele de proiectare care au luat ființă au desfăşurat o activitate susținută şi au elaborat proiectele necesare pentru instalațiile de preparare, realizate în primul şi al doilea cincinal. Fac excepție amplificările de la Baia Sprie şi Săsar şi flotația nouă Capnic pentru care partea privitoare la tehnologie s-a proiectat în R.P.U.

Instalațiile de preparare a minereurilor realizate la noi în anii puterii populare după proiecte elaborate de către ICEPROM şi IPROMIN se pot grupa în următoarele categorii:

a) 13 instalații de preparare nou construite;

b) 8 instalații de preparare amplificate sau recondiționate;

c) 6 instalații proiectate, aflate în curs de construire.

Instalațiile realizate conform proiectelor elaborate în țară prezintă caracteristicile următoare:

— capacități mai mari decît ale instalațiilor vechi: de la 500 — 2 500 t/zi;

— grad sporit de mecanizare a operațiilor care compun fluxul tehnologic;

— fluxurile tehnologice aplicate sînt cele obişnuite pentru minereurile metalifere comune: flotația colectivă sau diferențială, pentru minereuri de metale neferoase; amalgamare, cianurare sau flotație pentru minereurile aurifere.

Nu a existat pînă în prezent o preocupare susținută pentru aplicarea de fluxuri tehnologice noi, cu valorificarea complexă a tuturor componenților utili din minereuri şi s-au introdus prea puține din realizările tehnicii noi, în domeniul reactivilor şi al utilajelor de preparare.

Asupra proiectelor întocmite se pot face următoarele aprecieri:

a) *cu caracter pozitiv*

— folosirea rațională a spațiului din instalațiile de flotație, prin crearea unui planşeu izolator pentru aşezarea celulelor şi montarea utilajelor auxiliare sub acest planşeu;

— adoptarea de linii tehnologice de capacitate relativ mare (250 t/zi şi (500 t/zi), care conduc la economii de investiții şi de exploatare;

— prevederea stațiilor de reactivi pentru o mai bună gospodărire a acestora;

— rezolvarea evacuării sterilului şi a limpezirii apelor industriale prin decantare subacvatică;

— mecanizarea operațiilor pentru depozitarea şi transportul concentratelor prin benzi, greifere, poduri rulante, containere etc;

— completarea proiectelor elaborate cu capitolul privitor la aspectul economic al instalațiilor proiectate;

— realizarea instalațiilor cu utilaje fabricate în țară.

b) *cu caracter negativ*

— alegerea terenului pentru amplasamentul instalațiilor de preparare n-a fost întotdeauna judicios făcută;

— fluxul tehnologic al unor instalații de antezdrobire cu trei trepte de sfărîmare şi circuit închis s-a dovedit complicat şi n-a fost întotdeauna necesar;

— lipsa instalațiilor permanente pentru manevrat piesele grele din uzinele de preparare;

— instalațiile pentru captarea prafului din secțiile de antezdrobire n-au dat rezultatele dorite.

Pentru îmbunătățirea în continuare a proiectării instalațiilor de preparare, se propun următoarele măsuri:

— completarea cadrelor tehnice de specialişti în domeniul proiectării şi ridicarea continuă a nivelului lor profesional;

— îmbogățirea documentației de proiectare prin lucrări similare, elaborate de institute de specialitate din străinătate;

— crearea unui organism stabil şi cu tradiţie în elaborarea proiectelor respective, care să-şi poată perfecţiona treptat activitatea ;

— planificarea elaborării proiectelor cu rezervarea timpului necesar găsirii şi studierii complete a soluţiilor optime.

**II. Realizări în domeniul proiectării utilajelor de preparare a minereurilor.**

Este ştiut că gradul de perfecţiune tehnică a utilajelor şi calitatea lor determină nivelul întregii tehnici a preparării.

Utilajele din instalaţiile de preparare construite înainte de anul 1944 s-au procurat în întregime din import.

Utilajele necesare pentru echiparea instalaţiilor prevăzute în primul plan cincinal s-au obţinut de asemenea prin import, din R.P.U.

Concomitent însă, în cadrul dezvoltării industriale a ţării, partidul şi guvernul au dat directiva pentru crearea unei industrii proprii de construcţii de maşini şi utilaje miniere şi de preparare.

Ca urmare, s-a început proiectarea şi fabricarea utilajelor de preparare în ţară.

Marele număr al utilajelor, de diferite tipuri şi mărimi, necesare pentru realizarea instalaţiilor, a impus o intensă activitate de proiectare de utilaj.

Începînd din anul 1950, cu proiectarea acestor utilaje s-au ocupat institutele ICEPROM şi IPROMIN în a căror organizare au existat sectoare profilate în acest scop.

La începutul elaborării proiectelor de utilaje, tendinţa a fost de a se adapta tipuri de utilaje existente (cu unele înlocuiri de materiale sau de piese standardizate). Acest mod de ducru, care a fost impus adesea de timpul disponibil foarte scurt pentru întocmirea documentaţiei necesare realizării utilajelor, a fost ulterior părăsit, trecîndu-se la conceperea şi proiectarea de utilaje, noi, care să ţină seama de progresele tehnicii moderne.

Noua orientare în acest domeniu s-a stabilit prin directivele celui de al II-lea Congres al P.M.R. şi în Plenarele C.C. al P.M.R. cu privire la modernizarea şi perfecţionarea utilajelor ; sarcinile au fost precizate printr-o Hotărîre a Consiliului de Miniştri din anul 1957 şi detaliate printr-un ordin al Ministerului Industriei Grele din anul 1958.

Pe baza proiectelor IPROMIN, uzina „Independenţa" a executat primele utilaje pentru instalaţiile de preparare, în anul 1952.

In perioada 1952—1958, această uzină, principala producătoare de utilaje de preparare, a fabricat următoarele categorii de utilaje :

1) utilaje realizate pe baza documentaţiilor elaborate după modele existente şi adaptări ;

2) utilaje de concepţie nouă ;

3) utilaje perfecţionate şi modernizate.

Majoritatea utilajelor din prima grupă sînt omologate; cele din grupa a 2-a şi a 3-a sînt realizate ca prototipuri şi urmează a fi omologate.

Intrucît pînă în anul 1957 nu s-a aplicat o metodologie precisă în privinţa proiectării utilajelor, cît şi în privinţa construirii, recepţionării şi omologării lor inclusiv înscrierea în catalogul utilajelor de fabricat în serie, Ministerul Industriei Grele a emis în anul 1958 un ordin care prevede modul de rezolvare a problemelor principale privitoare la realizarea utilajelor şi anume :

— reactualizarea listelor de utilaje propuse pentru modernizare ;

— stabilirea propunerilor pentru executanţi şi a termenelor de îndeplinire a recomandărilor din studiile de modernizare ;

— stabilirea listei de modele, licenţe şi documentaţii de procurat ;

— organizarea unităţilor de proiectare pentru a fi la nivelul tehnicii mondiale şi stabilirea atribuţiilor ce le revin ;

— planificarea fondurilor necesare pentru modele, licenţe, documentaţii, informarea şi specializarea tehnicienilor etc.

Ordinul stabileşte de asemenea institutele de proiectare şi uzinele constructoare profilate pentru utilajele miniere : IPROMIN, ICEPROM şi INDEPENDENŢA-Sibiu.

Ţinînd seama de situaţia utilajelor realizate sau în curs de realizare, de instalaţiile de preparare planificate pentru anii următori şi de posibilităţile noastre de proiectare, un colectiv de tehnicieni coordonat de IPROMIN a elaborat în trim. I/1959 un studiu privind unificarea şi îmbunătăţirea utilajelor miniere, ca urmare a consfătuirii care a avut loc la „Independenţa"-Sibiu în septembrie 1957. In acest studiu utilajele au fost clasificate în patru categorii, ce urmează a fi luate în consideraţie pentru anii 1959 şi 1960 :

— utilaje executate şi care se propun a se executa şi în viitor, după proiecte care nu necesită modificări

— utilaje care necesită proiectarea pentru crearea unor tipuri noi

— utilaje care se propun pentru unificare ;

— utilaje executate, dar care necesită îmbunătăţiri

**III. Concluzii şi propuneri**

Creşterea producţiei de metale în cadrul planului economic de perspectivă se va putea obţine prin :

— creşterea considerabilă a tonajului de minereuri prelucrate, care se poate asigura prin reconstrucţia şi amplificarea instalaţiilor existente şi mai ales prin construirea de instalaţii noi ;

— mărirea substanţială a nivelului tehnic din toate uzinele, pe baza perfecţionării tehnologiei, a modernizării utilajului şi a automatizării controlului producţiei, care va conduce la indici tehnologici şi economici superiori.

Pentru îndeplinirea acestor condiţii apar ca necesare, în ordinea urgenţei :

— proiecte pentru instalaţiile de prepararea minereurilor ;

— proiecte pentru utilaje necesare realizării acestor instalaţii.

Pentru realizarea de proiecte corespunzătoare este necesară ameliorarea modului de elaborare a acestor proiecte.

Dezvoltarea tehnicii de preparare de la noi reclamă rezolvarea următoarelor probleme :

a) ridicarea nivelului tehnic de funcţionare a instalaţiilor existente ;

b) construirea instalaţiilor noi de preparare, de preferinţă cu capacitatea mărită, pe baza utilajului modernizat şi a proceselor tehnologice perfecţionate.

Modernizarea utilajului fiind o problemă complexă, rezolvarea ei se va putea face numai prin munca sistematică în comun a tehnologilor, a constructorilor şi a tehnicienilor din institutele de cercetări şi de proiectări, instalaţii de preparare şi uzine constructoare de maşini.

Soluţionarea problemelor enunţate mai sus se va putea realiza urmărind cu perseverenţă atît latura tehnico-ştiinţifică privitoare la construcţia utilajelor şi orientarea lucrărilor de proiectare-experimentare, cît şi latura organizatorică, care se referă la coordonarea şi sporirea forţelor noastre în acest domeniu.

Prin aplicarea justă şi la timp a dispoziţiilor oficiale amintite şi printr-o colaborare strînsă cu ţările socialiste vom reuşi să dezvoltăm şi să perfecţionăm tehnica preparării minereurilor la noi în ţară.

# Consideraţii asupra calculului eficacităţii economice a investiţiilor din industria minieră

Ing. **Marius Al. C. Luca**

Investiţiile industriale formează unul din importantele mijloace care condiţionează construcţia şi reconstrucţia economiei socialiste, asigurînd creşterea neîntrerupţă a producţiei.

In cursul ultimilor ani s-au discutat principiile, criteriile şi indicatorii ce sînt consideraţi ca necesari pentru determinarea eficacităţii economice a investiţiilor.

Scopul principal în vederea căruia se fac investiţiile industriale este acela de a asigura baza materială a procesului de producţie. Se acordă o deosebită importanţă investiţiilor, întrucît, ca unul din mijloacele care contribuie la realizarea producţiei, condiţionează de cele mai multe ori celelalte mijloace consumate în procesul de producţie (materiile prime, materiale, energie etc.).

Intrucît producţia reprezintă scopul în vederea căruia se fac cele mai importante investiţii, considerăm că este just să se acorde importanţă în primul rînd eficacităţii economice a producţiei, din care rezultă şi aceea a investiţiilor.

Judecarea eficacităţii economice a investiţiilor, nelegată de scopul în vederea căruia acestea se fac, ca şi desconsiderarea celorlalte mijloace consumate, care, împreună cu uzura mijloacelor fixe, caracterizează procesul de producţie, credem că nu pot conduce la clarificarea problemei.

★

In industria minieră investiţiile ce se fac pentru creşterea continuă a producţiei trebuie să asigure concomitent :

— creşterea fondului de rezerve de substanţe minerale utile ;

— modernizarea instalaţiilor şi sistematizarea întreprinderilor miniere existente ;

— reconstruirea şi dezvoltarea capacităţilor de producţie ale întreprinderilor existente ;

— construcţii de noi întreprinderi.

Investiţiile miniere prezintă un specific deosebit de al celorlalte întreprinderi.

Amplasamentul industriei miniere extractive este impus de regiunea în care se află zăcămîntul minier, calitatea substanţei minerale utile este condiţionată de zăcămînt, fronturile de lucru sînt în continuă deplasare, ceea ce imprimă un caracter mobil întregii exploatări.

Pe de altă parte, factorii naturali variabili, ca înclinarea, direcţia, grosimea, adîncimea, presiunea etc., contribuie la modificarea calităţii şi conţinutului substanţei minerale utile, influenţează direct sau indirect asupra preţului de cost, iar investiţiile subterane trebuie efectuate treptat, pe măsura adîncirii nivelului de la care se efectuează exploatarea.

Creşterea continuă a producţiei în ramura industriei extractive trebuie să asigure concomitent :

— extragerea raţională şi utilizarea complexă, în condiţii economice, a tuturor resurselor minerale ale ţării;

— condiţii normale de securitate şi protecţie a muncii;

— desfăşurarea continuă a procesului de producţie atît în subteran, cît şi la suprafaţă ;

— productivitate mare a muncii ;

— eficacitate economică.

Ca şi pentru celelalte investiţii, proiectarea se face în mai multe etape.

In prima etapă (sarcina de proiectare), se aleg o serie de soluţii pentru fiecare din problemele ce se cer rezolvate şi acestea se grupează în diferite ansambluri coordonate, formînd variantele (alternativele), dintre care urmează să se aleagă aceea care prezintă cea mai mare eficacitate economică.

Intrucît pentru rezolvarea aceleiaşi probleme se găsesc mai multe soluţii, prima sarcină importantă pentru proiectant este de a justifica succesiv soluţiile alese.

A doua sarcină importantă este aceea de a grupa combinat soluţiile preconizate în mai multe variante.

A treia sarcină este de a calcula indicatorii tehnico-economici care să permită alegerea variantei care prezintă cea mai mare eficacitate economică.

Pentru toate aceste operaţii sînt necesare criterii ştiinţifice obiective, pe baza cărora să se poată justifica alegerea făcută.

Asupra alegerii indicatorilor celor mai potriviţi s-au purtat multe discuţii, exprimîndu-se părerea că s-ar putea găsi un singur indicator sintetic, care să stea la baza alegerii variantei.

Desigur că pentru proiectant acest deziderat ar părea ca foarte avantajos. Considerăm totuşi că, cel puţin în etapa actuală, acest lucru ar fi extrem de greu de realizat, datorită următoarelor cauze :

— specificul extrem de variat al ramurilor în care se face investiţia ;

— modul diferit de a privi investiţiile, legate de modernizarea instalaţiilor, de sistematizarea întreprinderilor, de reconstrucţie sau de construcţie de noi întreprinderi.

— criteriile politice şi sociale, care sînt tot atît de importante ca şi criteriile tehnologice, tehnice şi economice şi care nu se pot prinde în cifre ;

— greutăţile de calcul impuse de necesitatea înglobării într-un indicator a unor mărimi a căror comensurare obiectivă este dificil de făcut (valoarea investiţiilor conexe, valoarea economiilor rezultate în ramurile conexe, valoarea pentru societate, valoarea socială pe plan internaţional etc.) ;

— faptul că investiţiile sînt prezentate în variante care nu au aceleaşi caracteristici.

De aceea, considerăm că în etapa actuală este mai util ca, pe baza unei analize tehnico-economice, care să utilizeze toţi indicatorii ce pot aduce o lumină în pro-

blema studiată, să se tragă concluzii asupra eficacității economice a producției și a investițiilor necesitate de aceasta.

În această ordine de idei, desprindem trei preocupări mai principale pentru proiectant, și anume: alegerea indicatorilor, modul de calcul al acestora și asigurarea comparabilității dintre variantele luate în considerare la analiză.

★

Principalii indicatori necesari a fi luați în considerare în cadrul investițiilor efectuate în ramura industriei miniere extractive, după aprecierea noastră, sînt următorii:

1. *Volumul rezervelor care intră în bilanțul de exploatare și volumul rezervelor abandonate.* Din volumul rezervelor omologate, proiectantul trebuie să determine acele rezerve care intră în bilanțul de exploatare.

Volumul acestor rezerve crește pe măsura scăderii grosimii zăcămîntului considerat ca exploatabil și a conținuturilor utile respective, luate în considerare.

Acest indicator are o mare însemnătate, întrucît volumul rezervelor care intră în bilanțul de exploatare condiționează:

— rezervele abandonate ca neexploatabile, care contribuie la scăderea fondului de rezerve al economiei naționale;

— calitatea substanței minerale utile exploatate, limitată de conținutul minim al componenților utili, considerați ca valorificabili;

— capacitatea de producție;

— durata exploatării.

Proiectantul trebuie să efectueze mai multe variante, făcînd o analiză atît din punct de vedere al utilizării raționale a fondului de rezerve, cît și din punct de vedere al eficacității economice a exploatării acestor rezerve.

2. *Capacitatea de producție la care se elaborează proiectul.* Problema determinării unei capacități optime de producție rămîne încă sub forma unui deziderat, neelaborîndu-se încă în minerit criterii și metoda concretă de calcul care să conducă la acest rezultat.

Capacitatea de exploatare este limitată de o serie de factori, dintre care arătăm pe cei principali:

— modul de amplasare relativă a zăcămîntului în spațiu;

— dimensiunile și forma zăcămîntului;

— nivelul tehnicii actuale etc.

3. *Durata exploatării.* Volumul rezervelor exploatabile și capacitatea anuală de extracție condiționează durata exploatării.

Atît capacitatea anuală de extracție, cît și durata exploatării sînt susceptibile de a fi modificate în timpul exploatării din cauza:

— descoperirii între timp de noi rezerve, în extinderea celor pe care s-a bazat proiectarea;

— creșterii productivității muncii și a productivității mașinilor;

— perfecționării tehnologiei și îmbunătățirii metodelor de organizare;

— modificării condițiilor de zăcămînt în adîncime.

4. *Valoarea investițiilor.* Proiectantul trebuie să determine volumul investițiilor, cum și modul de repartizare a acestora în timp și spațiu (investiții conexe).

Pentru specificul industriei miniere extractive investițiile nu se fac numai înaintea perioadei de producție, ci și pe aproape tot timpul exploatării, pentru deschiderea succesivă a cîte unui etaj nou.

Concomitent, proiectantul trebuie să studieze modul de repartizare a investițiilor conexe necesare a se efectua în spațiu, pentru celelalte faze ale procesului complex de producție pînă la produsul finit.

Opiniem ca proiectantul să studieze investițiile numai în cadrul ramurii integrate în care se efectuează proiectul. Pentru aceasta, institutul de specialitate posedă toate datele necesare și are competența de a rezolva aceste probleme. Sarcinile care revin altor ramuri conexe, ca rezultat al executării investiței de față, trebuie cumulate cu toate celelalte, pentru a se vedea dacă sînt sau nu necesare noi investiții pentru satisfacerea totalului de cereri. Acest lucru credem că nu se poate stabili decît în mod excepțional, fără o balanță pe întreaga economie națională, și considerăm că depășește în mod practic posibilitățile proiectantului de specialitate.

5. *Rata medie de imobilizare și centrul de greutate al mobilizării.* Pentru a estima rata medie de imobilizare se poate utiliza relația:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{i=p} I_i \cdot n_{(p-i+1)}}{\sum_{i=1}^{i=p} n_{(p-i+1)}} \text{ (lei)} \qquad (1)$$

în care:

$I_i$ reprezintă investiția anului $i$

$n_{(p-i+1)}$ — numărul de ani pentru care se imobilizează investiția necesară.

Prin relația

$$n = \frac{\sum_{i=1}^{i=p} I_i n_i}{\sum_{i=1}^{i=p} I_i} \text{ [ani]} \qquad (2)$$

se obține centrul de greutate în care se efectuează investiția.

Rata medie de imobilizare și centrul de greutate al imobilizării pot fi considerați ca niște indicatori care să caracterizeze ritmul în care se efectuează investițiile.

6. *Valoarea actualizată a investițiilor.* Fundamentarea economică a unui calcul de actualizare în cadrul economiei socialiste a format de asemenea obiectul diferitelor discuții, întrucît nu poate fi același ca în cadrul economiei capitaliste, unde actualizarea sumelor se face pe baza acționării dobînzii asupra capitalului, în timp.

Cum scopul principal, în vederea căruia se fac investițiile, este procesul reproducției socialiste lărgite, credem că acumulările pot fi utilizate drept criteriu de actualizare a sumelor investite.

Pentru actualizarea valorii investițiilor se poate face un calcul cu ajutorul relației (3)

$$I = \frac{I_1}{1+\frac{a}{100}} + \frac{I_2}{\left(1+\frac{a}{100}\right)^2} + \frac{I_3}{\left(1+\frac{a}{100}\right)^3} + \ldots + \frac{I_n}{\left(1+\frac{a}{100}\right)^n} \qquad (3)$$

în care $I_1$, $I_2$, $I_3$ etc. sînt sumele investite anual, $a$ este procentul mediu al acumulărilor aferent investițiilor din ramura industrială considerată, iar $I$ valoarea actualizată a investițiilor.

Acest indicator poate servi pentru a se compara efectele economice diferențiate ce rezultă din investirea în mod diferit a sumelor necesare, în cadrul variantelor studiate.

7. *Durata necesară pînă la punerea în producție.* Această durată poate juca un rol deosebit în raport cu necesități stringente ale economiei, care se cer a fi rezolvate rapid, sau atunci cînd efectele colaterale ale întîrzierii punerii în producție compensează un plus de investiții necesare accelerării punerii în producție.

8. *Imobilizări în mijloace circulante.* Imobilizările în mijloace circulante, făcute atît pentru amorsarea pro-

ducției cît și pentru asigurarea continuității procesului de producție, trebuie calculate pentru fiecare variantă studiată.

9. *Cheltuielile necesare realizării producției.* În legătură cu antecalculele pentru determinarea cheltuielilor necesare producției, trebuie să se stabilească *perioada de timp și fazele procesului complex de producție* pentru care să se facă calculația, precum și metoda de *antecalculație.*

Relația ce poate fi utilizată pentru calcul este următoarea :

$$C = C_i + C_m + C_s + C_j \tag{4}$$

în care:

$C_i$ reprezintă cheltuielile de investiții;
$C_m$ — cheltuielile de materiale, energie;
$C_s$ — cheltuielile de muncă vie;
$C_j$ — cheltuielile indirecte, pe întreaga durată a exploatării:

La rîndul său, această relație se poate scrie sub formă dezvoltată :

$$C = (I + R - I_r) + \sum_{i=1}^{i=p} M_i \psi_i + \sum_{i=1}^{i=q} T_i s_i + \sum_{i=1}^{i=r} j_i \tag{5}$$

în care:

$I$ este valoarea totală a investițiilor;
R — valoarea totală a reparațiilor capitale;
$I_r$ — valoarea restantă a investițiilor;
$M_i$ — consumul total de materiale, piese de schimb, obiecte de inventar, energie;
$\psi_i$ — prețurile de achiziție corespunzătoare;
$T_i$ — consumul de muncă exprimat în om-schimburi pentru fiecare proces în parte;
$s_i$ — salarii medii aferente fiecărui proces considerat;
$j_i$ — cheltuielile indirecte ale fiecărui proces de producție, toate considerate pentru întreaga durată de exploatare a cîmpului minier.

Calculul cheltuielilor trebuie făcut pentru întregul proces complex de producție, pînă la produsul finit, indiferent dacă investițiile se referă numai la o parte a procesului sau la întregul lui. Aceasta, întrucît din punct de vedere al economiei naționale, atîta timp cît fazele procesului de producție se condiționează reciproc, interesează cheltuielile totale de muncă socială.

10. *Prețul de cost.* Pe baza calculelor efectuate anterior, care au determinat volumul total al cheltuielilor și volumul total al producției pe întreaga perioadă de producție, se determină prețul mediu de cost.

Calculul prețului de cost pentru o producție integrată pe ramură, care să cuprindă toate fazele procesului complex de producție, se poate efectua în minerit:

— pe tona de produs finit (metal în lingou, sau brichete de cărbuni etc.) ;

— pe tona de substanță minerală utilă extrasă, în care să se înglobeze toate cheltuielile aferente procesului complex de producție pe întreg parcursul său, adică pentru preparare și industrializare (respectiv extracția metalurgică).

11. *Venitul net și rata rentabilității.* Venitul net pentru alternativa studiată în cazul cînd substanța minerală utilă are un singur component util se poate calcula cu relația :

$$V_n = Q(\psi - p^s) \text{ lei pe perioada considerată} \tag{6}$$

în care $\psi$ este prețul de valorificare al componentului util și $p^s$ prețul de cost, ambele pe unitatea de produs.

Utilizînd aceleași notații, rata rentabilității se poate calcula cu relația :

$$r = \frac{V_n}{C} 100. \tag{7}$$

12. *Indicatorul de paritate.* Indicatorul de paritate internațională permite să se calculeze, față de cursul de revenire oficial, un curs de revenire specific, care cu cît este mai mic asigură o rată mai mare de rentabilitate producției respective.

Considerăm că acest indicator poate fi calculat cu relația :

$$r_l = \frac{Q_p s - \sum_{i=1}^{i=n} M_i p_i}{Q\psi - \sum_{i=1}^{i=n} M_i \psi_i} \left[\frac{\text{lei}}{\text{devize}}\right] \tag{8}$$

în care, în afară de notațiile utilizate :

$M_i$ reprezintă cantitățile de materii prime și materiale, care sînt incluse în volumul producției $Q$ și care pot fi direct exportabile sau se importă;
$p_i$ — prețurile de achiziție în lei pe unitate;
$\psi_i$ — prețurile materialelor în devize pe unitate;
$\psi$ — prețul producției în devize pe unitate.

13. *Productivitatea procesului de producție.* Productivitatea consumurilor de muncă trecută și vie, ca raport între volumul producției și cheltuielile aferente producției, se poate exprima prin relația :

$$q = \frac{Q}{C_i + C_m + C_s + C_j} \text{ [t/leu]} \tag{9}$$

care reprezintă inversul prețului de cost. Volumul producției se poate exprima și valoric, în care caz relația de mai sus devine :

$$q' = \frac{V}{C_i + C_m + C_s + C_j} \left[\frac{\text{lei produși}}{\text{leu consumat}}\right] \tag{10}$$

Ambele relații exprimă în unități diferite, în mod corect, productivitatea ce rezultă din procesul de producție.

14. *Productivitatea investițiilor.* Acest indicator care este des utilizat în literatura străină și proprie se poate exprima prin relația :

$$q_i = \frac{V}{C_i} \left[\frac{\text{leu producție}}{\text{leu investit}}\right] \tag{11}$$

în care $V$ este valoarea producției și $C_i$ valoarea investițiilor.

Din relațiile (9) și (10) se pot calcula și alți indicatori parțiali de productivitate, în afară de cel de mai sus, ca :

— productivitatea consumului de materiale :

$$q_m = \frac{Q}{C_m}\left[\frac{t}{\text{leu materiale}}\right] \quad q'_m = \frac{V}{C_m}\left[\frac{\text{lei produși}}{\text{leu materiale}}\right] \tag{12}$$

— productivitatea consumului de muncă vie :

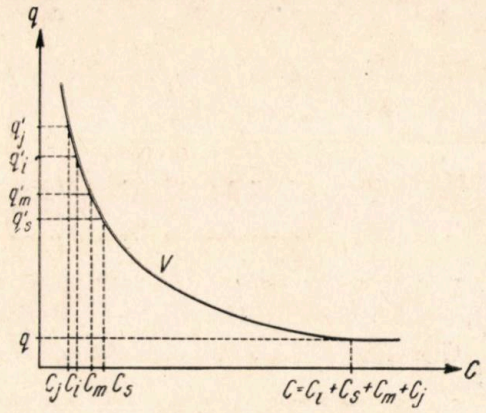
$$q_s = \frac{Q}{C_s}\left[\frac{t}{\text{leu salarii}}\right] \quad q'_s = \frac{V}{C_s}\left[\frac{\text{lei produși}}{\text{leu salarii}}\right] \tag{13}$$

— productivitatea celorlalte cheltuieli :

$$q_j = \frac{Q}{C_j}\left[\frac{t}{\text{leu alte chelt.}}\right] \quad q'_j = \frac{V}{C_j}\left[\frac{\text{lei produși}}{\text{leu alte chelt.}}\right] \tag{14}$$

MŰSZAKI KÖNYV

Observăm că toți acești indicatori parțiali reprezintă cifre mult mai mari decît indicatorul corect din care au provenit, din cauza micșorării cifrelor de la numitor și deformează, mărind cu mult peste valoarea reală a productivității procesului de producție, cifrele calculate; de asemenea, ei nu pot prezenta cifre comparabile pentru variantele luate în considerare, atunci cînd structura cheltuielilor aferente procesului de producție variază.




Pentru ca acești indicatori parțiali să poată fi utilizați valabil ca mijloc de comparație a investițiilor dintre două sau mai multe variante de proiect, propunem ponderarea lor și calcularea cu ajutorul relațiilor de mai jos:

— productivitatea investițiilor:

$$q_i^1 = \frac{Q}{C_i}\left(\frac{C_i}{C}\right)^2\left[\frac{t}{\text{leu investit}}\right]$$

$$q_i^2 = \frac{V}{C_i}\left(\frac{C_i}{C}\right)^2\left[\frac{\text{lei producție}}{\text{leu investit}}\right] \qquad (15)$$

— productivitatea consumului de materiale:

$$q_m^1 = \frac{Q}{C_m}\left(\frac{C_m}{C}\right)^2\left[\frac{t}{\text{leu materiale}}\right]$$

$$q_m^2 = \frac{V}{C_m}\left(\frac{C_m}{C}\right)^2\left[\frac{\text{lei producție}}{\text{leu materiale}}\right] \qquad (16)$$

— productivitatea consumului de muncă vie:

$$q_s^1 = \frac{Q}{C_s}\left(\frac{C_s}{C}\right)^2\left[\frac{t}{\text{leu salarii}}\right]$$

$$q_s^2 = \frac{V}{C_s}\left(\frac{C_s}{C}\right)^2\left[\frac{\text{lei producție}}{\text{leu salarii}}\right] \qquad (17)$$

— productivitatea celorlalte cheltuieli:

$$q_j^1 = \frac{Q}{C_j}\left(\frac{C_j}{C}\right)^2\left[\frac{t}{\text{leu alte chelt.}}\right]$$

$$q_j^2 = \frac{V}{C_j}\left(\frac{C_j}{C}\right)^2\left[\frac{\text{lei producție}}{\text{leu alte chelt.}}\right] \qquad (18)$$

Pe cînd pentru indicatorii parțiali neponderați avem relația

$$q \neq q_i + q_m + q_s + q_j \text{ și } q' \neq q'_i + q'_m + q'_s + q'_j, \qquad (19)$$

pentru indicatorii parțiali ponderați este valabilă relația:

$$q = q_i^1 + q_m^1 + q_s^1 + q_j^1 \text{ și } q' = q_i^2 + q_m^2 + q_s^2 + q_j^2 \qquad (20)$$

în care aceștia se bucură de proprietatea de a fi însumați, avînd o valabilitate de conținut reală.

15. *Economicitatea investițiilor.* Acest indicator se poate exprima prin relația

$$e_1 = \frac{E}{C_i}\left[\frac{\text{lei economisiți}}{\text{leu investiție}}\right] \qquad (21)$$

în care $E$ reprezintă economiile de muncă vie și materializată obținută în procesul de producție, iar $C_i$ valoarea investițiilor. Acest indicator, ca și cel al productivității investițiilor, provine din indicatorul general al economicității procesului de producție, singurul care măsoară în mod just economicitatea acelui proces.

$$e = \frac{E}{C_i + C_m + C_s + C_j}\left[\frac{\text{lei economii}}{\text{leu cheltuit}}\right]. \qquad (22)$$

Din aceste motive și pentru acest gen de indicatori propunem ponderarea lor, cu pătratul ponderii cu care intervin cheltuielile respective în totalul acestora.

16. *Rentabilitatea investițiilor.* Acest indicator care exprimă raportul dintre venitul net obținut în procesul de producție $V_n$ și valoarea investițiilor se exprimă prin:

$$r_i = \frac{V_n}{C_i}\left[\frac{\text{lei venit net}}{\text{leu investit}}\right]. \qquad (23)$$

Și acest indicator parțial provine din cel care exprimă rata rentabilității (prin părți) a procesului de producție (7) și se recomandă a se utiliza ponderat cu pătratul greutății specifice a cheltuielilor respective, în totalul lor

$$r'_i = \frac{V_n}{C_i}\left(\frac{C_i}{C}\right)^2\left[\frac{\text{lei venit net}}{\text{leu investit}}\right] \text{etc.} \qquad (24)$$

Numai o analiză tehnico-economică complexă a acestor indicatori și a altor considerații de ordin economic, politic și social, va permite să nu se greșească în alegerea variantei cu cea mai mare eficacitate economică.

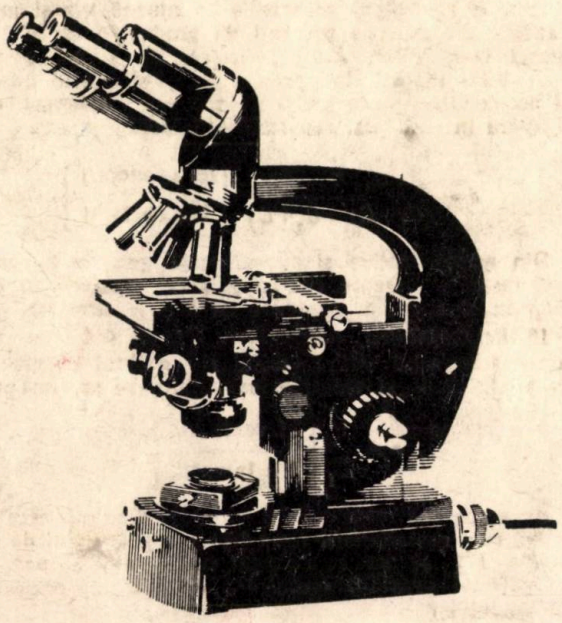
*

Considerînd că producția este scopul în vederea căruia se fac cele mai importante investiții, este just să se acorde o importanță în primul rînd eficacității economice a producției, din care rezultă și aceea a investițiilor.

Judecarea eficacității economice a investițiilor, nelegată de scopul în vederea căruia acestea se fac, ca și neconsiderarea celorlalte mijloace consumate în procesul de producție, credem că nu pot duce la clarificarea problemei, lucru pe care am încercat să-l demonstrăm, analizînd indicatorii parțiali de productivitate, economicitate, rentabilitate a investițiilor.

Credem că discuțiile extrem de interesante care au dezbătut această problemă în străinătate și la noi nu au ajuns încă la concluzii definitive pînă în momentul de față și că, față de importanța acestei probleme, cercetarea specificului fiecărei ramuri industriale poate prezenta interes.

Trebuie să luăm în considerare, după cum a arătat tovarășul *Gh. Gheorghiu-Dej* în expunerea făcută la ședința plenară a C.C. al P.M.R. din 26—28 noiembrie 1958, că *„propunerile de noi investiții trebuie să fie bine documentate din punct de vedere al eficacității acestora, al nivelului tehnicii, al costului, căci orice ban cheltuit neeconomicos înseamnă reducerea posibilităților de a spori forțele de producție ale economiei naționale"* și să nu precupețim nici un efort în vederea atingerii acestui țel.



## MICROSCOP NgoB

ILUMINARE MONTATĂ ÎN APARAT
REGLAJ COAXIAL BRUT ŞI FIN
ÎNLOCUIREA RAPIDĂ A PLATANULUI
ŞI CONDENSATORULUI
VIZOR MONOCULAR ŞI BINOCULAR
OBIECTIVE ACROMATICE, APOCROMATICE
ŞI PLENOCROMATICE
CU PROTEJAREA PREPARATELOR

CEREŢI PROSPECTE
SUB INDICATORUL
30/„NgoB"

**VEB Carl Zeiss JENA**

CARL ZEISS
JENA



**In Editura tehnică a apărut:**

**LEXICONUL TEHNIC ROMÎN**

**VOL. V, O NOUĂ ELABORARE**

**Colectiv A.S.I.T.**

**660 pagini, legat, 115 lei exemplarul**

*Lexiconul Tehnic Romîn este o enciclopedie tehnică de nivel superior întocmit pentru tehnicienii şi inginerii din întreprinderi, pentru cadrele didactice şi studenţii din institutele de învăţămînt superior, cum şi pentru inginerii din institutele de proiectări şi cercetări.*

*In noua ediţie materialul este sensibil mărit şi îmbunătăţit, iar caracterul enciclopedic al sistematizării lui este şi mai accentuat.*

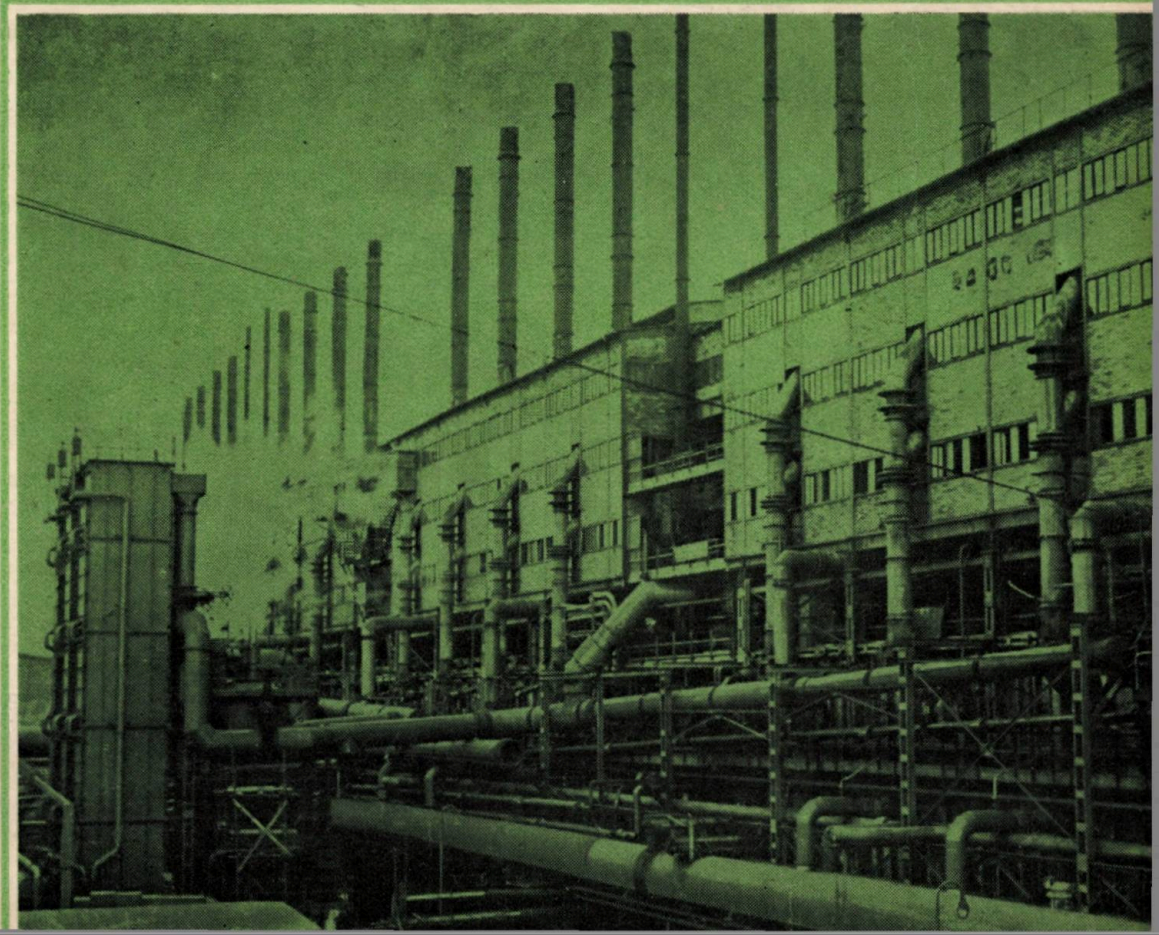
*Volumul V tratează sfîrşitul literei C şi conţine circa 4 000 termeni directori, 800 termeni explicaţi în text, 900 figuri.*

*Din conţinutul foarte bogat al volumului sînt de relevat între altele termenii despre compresoare, condensatoare, cuadripoli, cuptoare, curent electric, curbe şi curburi, cupru, coordonate etc., etc.*


I. P. 2. c. 3114

E 1133

# Revista MINELOR



10

1959

ASIT

Octombrie
1959
Anul X
Nr. 10

# Revista MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI GRELE – DEPARTAMENTUL CĂRBUNE ȘI MINEREURI ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI PETROLULUI ȘI CHIMIEI (DIRECȚIA EXPLOATĂRILOR MINIERE)

REDACȚIA: BUCUREȘTI • STR. ION GHICA, 3 • TELEFON: 13.07.30 și 13.57.28

## SUMAR

Pagina

WIESENTHAL H. și MELTZER W: **Dezvoltarea mineritului în cei 10 ani de existență ai Republicii Democrate Germane** . . . . . 391 – 398

**RIDICAREA NIVELULUI TEHNIC ÎN DESCHIDEREA, PREGĂTIREA ȘI EXPLOATAREA ZĂCĂMINTELOR DE SUBSTANȚE MINERALE UTILE**

SCRIPAȚ V. și MARIN I.: **Principii de bază și metodele de deschidere a zăcămintelor din R.P.R.** . . . . . 399 – 403

VORONCA A.: **Rezultatele obținute în exploatarea zăcămintelor de cărbuni prin sonde ca urmare a aplicării metodelor geofizice** . . . . 403 – 405

IORDACHE S.: **Rezultate privind măsurătorile geofizice aplicate în prospectarea și exploatarea minereurilor metalifere** . . . . . 406 – 412

**DEZVOLTAREA TEHNOLOGIEI ÎN EXPLOATAREA MINIERĂ**

BÎRSAN TR. și MICLEA ALEX.: **Aplicarea mecanizării la minele din Valea Jiului** . . . . . 413 – 423

**BAZELE ȘTIINȚIFICE ALE CONDIȚIILOR NORMALE DE LUCRU ȘI DE SECURITATEA MUNCII ÎN MINERIT**

ANTON P.: **Perspectiva dezvoltării producției de cărbuni din minele grizutoase sub aspectul pușcării** . . . . . 423 – 429

**REALIZĂRILE PE LINIA CERCETĂRILOR ȘTIINȚIFICE ÎN DOMENIUL DE PREPARARE A SUBSTANȚELOR MINERALE UTILE ȘI EFECTUL ECONOMIC AL APLICĂRII LOR ÎN PRACTICĂ**

IONESCU M: **Fluidizarea aplicată la fabricarea semicocsului din cărbunii din Valea Jiului și alte posibilități de folosire a fluidizării pentru valorificarea cărbunilor** . . . . . 430 – 436

**PROBLEMELE ACTUALE ECONOMICE ALE MINERITULUI ȘI CĂILE DE MĂRIRE A PRODUCTIVITĂȚII MUNCII ȘI A REDUCERII PREȚULUI DE COST ÎN SECTORUL MINIER ȘI DE PREPARARE**

LUCA M.: **Sistematizarea analizei proceselor complexe de producție ca bază pentru introducerea normării tehnice și organizării complexe a întreprinderilor miniere** . . . . . 437 – 440

Clișeul de pe copertă: Vedere asupra unei părți din cocseria de cărbune brun Lauchhammer. În această cocserie, cea mai mare din lume, se extrage cocs din brichete printr-o cocsificare la temperatură înaltă, acest cocs fiind utilizat în metalurgie. R.D.G.

E 1433


# REVISTA MINELOR

ANUL X — NR. 10 — OCTOMBRIE 1959


## СОДЕРЖАНИЕ


Визенталь Х. и Мельцер В., Развитие горной промышленности в течение десятилетнего существования Германской Демократической Республики (стр. 391—398)

**ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ ВСКРЫТИЯ, ПОДГОТОВКИ И РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

Скрипэц В., Марин И.: Основные закономерности и методы вскрытия месторождений. (стр. 399—403)

Воронка А.: Результаты разведки угольных месторождений бурением с применением геофизических методов. (стр. 403—405).

Иордаке Ш.: Результаты геофизических измерений, применяемых при поисках и разведке рудных месторождений. стр. 406—412).

**РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ ГОРНЫХ РАЗРАБОТОК**

Бырсан Т. и Микля А.: Применение механизации на угольных шахтах бассейна Валя Жиулуй )стр. 413—422).

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ УЛУЧШЕНИЯ УСЛОВИЙ И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА В ГОРНОМ ДЕЛЕ.**

Антон П.: Перспективы развития добычи угля на газоопасных шахтах с точки зрения взрывных работ. (стр. 423—429).

**ДОСТИЖЕНИЯ ПО НАУЧНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ В ОБЛАСТИ ОБОГАЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ИХ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ.**

Ионеску Мити: Применение способа „кипящего слоя" при производстве полукокса из угля бассейна Валя Жиулуй и другие возможности применения этого способа в угольной промышленности. (стр. 430—436).

**ВОПРОСЫ ЭКОНОМИКИ ГОРНОГО ДЕЛА И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА И СНИЖЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ.**

Лука М.: Систематизация анализа процессов производства — основа внедрения технического нормирования и комплексной организации горных предприятий. (стр. 437—440).


## CONTENTS


Wiesenthal H. and Meltzer W.: The development during the 10 years of existence of the German Democratic Republic (p. 391—398).

**THE RAISING OF TECHNICAL STANDARD IN THE MINE OPENING, PREPARATION AND EXPLOITATION OF USEFUL ORE DEPOSITS**

Scripăţ V. and Marin I.: Basic principles and methods of opening mines in R.P.R. (p. 399—403).

Voronca A.: The results obtained in the exploitation of coal deposits by bores as a consequence of geophysical methods (p. 403—405).

Iordache S.: The results concerning the geophysical measurements applied to the prospection and exploitation of metalliferous ores (p. 406—412).

**DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGY IN MINING**

Bîrsan Tr. and Miclea Alex.: Applying the mechanization in Jiu Valley collieries (p. 413—422).

**THE SCIENTIFIC FOUNDATION OF NORMAL WORKING CONDITIONS AND OF SECURITY IN MINING OPERATION**

Anton P.: The future prospects of coal production development in fire-damp mines, considered under its blasting work aspect (p. 423—429).

**THE SCIENTIFIC RESEARCH RESULTS IN THE FIELD OF DRESSING USEFUL MINERAL SUBSTANCES AND THE ECONOMIC EFFECT OF THEIR INTRODUCTION INTO THE PRACTICE**

Ionescu M.: The fluidification applied to the dressing of semicoke from Jiu Valley coal and other possibilities of applying fluidification in order to turn into account this coal (p. 430—436).

**TO-DAY ECONOMIC PROBLEMS OF MINING AND METHODS OF RISING THE LABOUR PRODUCTIVITY AND LOWERING THE COST PRICE IN THE MINING OPERATION AND ORE DRESSING SECTORS**

Luca M.: The sistematization of the analysis of complex production process as a basic ground for the introduction of technical standards and the complex organisation of mining enterprises (p. 437—440).

## INHALTSVERZEICHNIS

Wiesenthal H. und Meltzer W.: **Die Entwicklung des Bergbaues in den zehn Jahren des Bestehens der Deutschen Demokratischen Republik** (S. 391—398).

**DIE ERHÖHUNG DES TECHNISCHEN NIVEAUS IN DER AUSRICHTUNG, VORRICHTUNG UND IN DEM ABBAU DER LAGERSTÄTTEN**

Scripăţ V. und Marin I.: **Über die Grundlagen und Methoden der Ausrichtung der Lagerstätten in der R.V.R.** (S. 399—403).

Voronca Al.: **Erfahrungen in der Aufschliessung der Kohlenlagerstätten durch Tiefbohrungen mit Anwendung geophysikalischer Verfahren** (S. 403—405).

Iordache S.: **Ergebnisse der bei der Erkundung und Aufschliessung von Erzlagerstätten durchgeführten geophysikalischen Messungen** (S. 406—412).

**DIE ENTWICKLUNG DER TECHNOLOGIE IM BERGBAU**

Bîrsan Tr. und Miclea Al.: **Die Mechanisierung in den Gruben von Valea Jiului** (S. 413—422).

**DIE WISSENSCHAFTLICHEN GRUNDLAGEN DER NORMALEN ARBEITSBEDINGUNGEN UND DES ARBEITSSCHUTZES IM BERGBAU**

Anton P.: **Die Entwicklungsaussichten der Kohlenproduktion in den von Schlagwettern gefährdeten Gruben aus dem Gesichtspunkt der Schiessarbeit** (S. 423—429).

**DIE ERGEBNISSE UND AUSSICHTEN DER AUFBEREITUNGSTECHNIK IN DER R.V.R.**

Ionescu M.: **Die Verflüssigung als Verfahren für die Herstellung des Halbkokses aus der Braunkohle von Valea Jiului und andere Möglichkeiten für die Anwendung der Verflüssigung bei der Kohlenveredelung** (S. 430—436).

**DIE WIRTSCHAFTLICHEN PROBLEME DES BERGBAUES, INSBESONDERE DIE WEGE ZUR PRODUKTIONSERHÖHUNG UND VERMINDERUNG DER HERSTELLUNGSKOSTEN**

Luca M.: **Die systematische Untersuchung der vielartigen bergmännischen Tätigkeit als Grundlage für die Einführung der technischen Normung und der komplexen Organisierung der Bergwerke** (S. 437—440).

## SOMMAIRE

Wiesenthal H. et Meltzer W.: **Le développement de l'industrie minière dans les dix ans d'existence de la République Démocratique Allemande** (p. 391—398).

**L'ÉLÉVATION DU NIVEAU TECHNIQUE DANS LES TRAVAUX D'OUVERTURE, DE PRÉPARATION DES GISEMENTS DE SUBSTANCES MINÉRALES UTILES**

Scripăţ V. et Marin I.: **Sur les principes et méthodes d'ouverture des mines dans la R.P.R.** (p. 399—403).

Voronca Al.: **Résultats obtenus dans l'exploration par sondes des gisements de charbon avec l'application des méthodes géophysiques** (p. 403—405).

Iordache S.: **Les résultats des mesurages géophysiques appliqués dans la prospection et l'exploration des gisements métallifères** (p. 406—412).

**LE DÉVELOPPEMENT DE LA TECHNOLOGIE DANS L'EXPLOITATION MINIÈRE**

Bîrsan Tr. et Miclea Al.: **L'application de la mécanisation dans les mines de Valea Jiului** (p. 413—422).

**LES BASES SCIENTIFIQUES DES CONDITIONS NORMALES DE TRAVAIL ET DE SÉCURITÉ DANS L'EXPLOITATION MINIÈRE**

Anton P.: **Les perspectives du développement de la production du charbon des mines grisouteuses sous l'aspect des travaux d'explosion** (p. 423—429).

**LES RÉALISATIONS ET LES PERSPECTIVES DE LA TECHNIQUE DE PRÉPARATION DES SUBSTANCES MINÉRALES UTILES DE LA R.P.R.**

Ionescu M.: **La fluidisation appliquée à la fabrication du semi-coke obtenu du charbon de Valea Jiului et d'autres possibilités d'utilisation de la fluidisation pour la mise en valeur du charbon** (p. 430—436).

**LES PROBLÈMES ÉCONOMIQUES DE L'EXPLOITATION MINIÈRE ET SPÉCIALEMENT LES VOIES VERS L'ÉLÉVATION DE LA PRODUCTION ET LA RÉDUCTION DU PRIX DE REVIENT**

Luca M.: **L'analyse systématique du procès complexe de production comme base pour l'introduction du normage technique et de l'organisation complexe des entreprises minières** (p. 437—440).

# Dezvoltarea mineritului în cei zece ani de existență a Republicii Democrate Germane

Ing. Hans Wiesenthal și ing. dipl. Walter Melzer

La 7 octombrie Republica Democrată Germană își sărbătorește zece ani de existență. Toți cetățenii tînărului nostru stat privesc în urmă cu mîndrie la marile succese realizate în acest răstimp. Primul stat al muncitorilor și țăranilor din istoria germană a arătat, în puținii ani care s-au scurs, că prin noua cale pe care și-a ales-o face pe oameni mai bucuroși și mai fericiți.

Republica Democrată Germană condusă de Partidul Socialist Unit, ca avangardă a clasei muncitoare germane, a devenit în zece ani de muncă pașnică constructivă, a cincea putere industrială a Europei. Drumul a fost anevoios, căci au trebuit să fie înlăturate nu numai dărîmăturile de pe străzile orașelor și satelor, dar în același timp și rămășițele vechilor concepții. Nu toți oamenii au înțeles, din primul moment, că prin acest stat se construiește propriul lor stat, în care exploatarea omului de către om a fost înlăturată odată pentru totdeauna. Fiecare a fost chemat să participe la marea muncă constructivă a republicii noastre. Lozinca *„să planificăm împreună, să muncim împreună și să conducem împreună"*, arată că în republica noastră poporul este stăpîn real și că democrația noastră este o democrație adevărată. Este limpede pentru toți oamenii din republica noastră că munca de reconstrucție nu se poate face decît în timp de pace și din acest motiv Republica Democrată Germană este o luptătoare neobosită pentru pace. Ea luptă cu statornicie și răbdare împotriva reînarmării Germaniei Occidentale și pentru reunificarea pașnică și democrată a Germaniei.

Ridicarea standardului de viață al oamenilor noștri este sensul muncii noastre de zi cu zi. Poporul nostru poate privi cu mîndrie progresul realizat în acești zece ani.

Succesele au fost posibile deoarece politica noastră garantează o dezvoltare industrială planificată, proporțională și fără crize economice, deoarece oamenii de la noi învinș toate greutățile prin muncă plină de entuziasm și de elan și își pun toate forțele în slujba construirii socialismului.

O importanță deosebită pentru dezvoltarea industrială rapidă din Republica Democrată Germană o are mineritul. Cărbunele brun, huila, sărurile de potasiu, minereurile de fier și neferoase oferă premisele ridicării continui a standardului nostru de viață. În special, cărbunele brun, prin zăcămintele sale importante, reprezintă baza energetică principală pentru economia noastră. De aceea, în planul septenal se prevede ca dezvoltarea ramurii industriale a cărbunelui brun să fie intensificată în mod rapid, astfel încît economia noastră să se dezvolte încă și mai mult, așa cum prevăd obiectivele celui de al cincilea congres al partidului, iar prin rezolvarea marilor probleme economice puterea politică a statului nostru să se întărească, asigurînd astfel pacea în Europa.

Comparativ cu cărbunele brun huila va avea o importanță mai mică ; totuși, exploatarea ei nu trebuie să fie neglijată, avînd în vedere calitățile ei prețioase. De la înființarea Republicii Democrate Germane mineritul de huilă are perspective noi.

Mineritul sărurilor de potasiu are o mare importanță economică în R.D.G. Ca urmare a măririi producției pe hectar, în urma introducerii sistemului socialist în agricultură, cererile de îngrășăminte chimice cresc mereu. Importanța industriei de potasiu pentru comerțul nostru exterior se reflectă în faptul că circa 2/3 din întreaga producție de îngrășăminte se exportă. Pe lîngă livrările către statele prietene, s-au făcut contractări masive și cu statele capitaliste, astfel încît economia noastră populară va putea dispune de valuta respectivă.

Exploatării minereurilor feroase și neferoase îi revine o importanță deosebită. Creșterea continuă a producției acestor importante metale ne face din ce în ce mai independenți de străinătate și ne ajută să realizăm o importantă economie de valută.

Oamenii muncii din industria minieră au dovedit în acești zece ani, prin eforturile lor deosebite pentru o producție mărită, că Republica Democrată Germană este un stat al muncitorilor și țăranilor care sînt gata să-și pună toate forțele lor în slujba victoriei socialismului în republica noastră. De aceea, rezolvarea marilor sarcini pe care congresul al cincilea al partidului le-a pus poporului german, va fi mai departe în locul de frunte pentru a aplica noi metode avansate de muncă, de întrecere și obținere de noi succese în producție.

Pînă în anul 1949, cînd s-a proclamat Republica Democrată Germană, se scurseseră puțini ani de la războiul criminal al lui Hitler. Urme dezolante ale distrugerilor catastrofale în economie și industrie ne stăteau în față, la începutul reconstrucției. Războiul nu a trecut fără să lase urme și în minerit. Întreprinderile s-au redresat numai după mari sacrificii materiale. Oameni noi au preluat sarcinile de conducere și, au rezolvat această grea problemă cu forțe progresive, au realizat productivități mărite, aplicind metode noi de muncă.

Treptat și cu multă răbdare au fost educați și oamenii muncii din minerit. Minerii noștri și-au dat seamă că întreprinderile, aparținînd poporului, sînt întreprinderile lor și că foloasele care rezultă din mărirea productivității sînt spre binele tuturor. Construcția economică socialistă are nevoie de alte baze decît economia capitalistă. Pentru o planificare corectă este necesar să se stabilească o bază unitară. Încă din anul 1949 s-au trasat directivele pentru o stabilire unitară a capacității sectoarelor de activitate din diferitele ramuri ale industriei miniere. S-au făcut primele prelucrări asupra indicilor aplicabili pentru diferitele instalații și mijloace de producție. Pe lîngă reconstruirea instalațiilor distruse și construirea de noi instalații, s-a lucrat cu energie la mărirea capacității de producție a instalațiilor existente și s-au înlăturat gîtuirile din exploatare. Ca rezultat al

acestei munci a reieşit o mărire continuă a producţiei în cele mai diferite ramuri ale industriei miniere, redată în tab. 1.

*Tabela 1*

| | 1950 | 1951 | 1952 | 1953 | 1954 | 1955 | 1956 | 1957 | 1958 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | în procente | | | | | | | | |
| Cărbune brun brut | 100 | 110 | 116 | 126 | 133 | 146 | 150 | 155 | 156 |
| Brichete de cărbune brun | 100 | 109 | 116 | 121 | 124 | 135 | 137 | 142 | 144 |
| Huilă | 100 | 114 | 98 | 94 | 94 | 95 | 98 | 98 | 103 |
| Produse de potasiu | 100 | 108 | 104 | 108 | 114 | 119 | 119 | 122 | 127 |
| Minereu de fier | 100 | 122 | 193 | 339 | 367 | 415 | 438 | 369 | 386 |
| Minereu de cupru | 100 | 126 | 130 | 161 | 162 | 166 | 168 | 173 | 181 |
| Pirită | 100 | 107 | 102 | 110 | 115 | 120 | 132 | 132 | 127 |

Înfiinţarea în anul 1949 de birouri centrale de proiectare, aparţinînd poporului, a garantat ca toate întreprinderile noi să fie construite după cerinţe unitare, corespunzătoare necesităţilor dezvoltării economiei socialiste. Această dezvoltare apare limpede dacă comparăm cifrele de producţie ale anilor 1936 şi 1958 (tab. 2).

*Tabela 2*

| | 1936 mii t | 1958 mii t | 1958 % / 1936 |
|---|---|---|---|
| Gărbune brun brut | 101056 | 213901 | 210 |
| Brichete de cărbune brun | 25529 | 54007 | 215 |
| Produse de potasiu | 953 | 1528 | 160 |
| Minereu de fier | 406 | 1506 | 371 |
| Minereu de cupru | 1118 | 1457 | 130 |

Ea se fundamentează pe rezultatele economiei socialiste şi pe colaborarea conştientă a oamenilor muncii din industria minieră. Din recunoaşterea adevărului, că la o viaţă mai bună pentru toţi nu se poate ajunge decît prin mărirea randamentului fiecăruia, a luat naştere şi s-a dezvoltat prin numeroasele eforturi individuale o mişcare de întrecere socialistă, care a cuprins partea cea mai mare a populaţiei. Minerul de abataj *Adolf Hennecke,* unul din muncitorii minelor de huilă, a dat primul exemplu cum se poate produce mai mult, cu o pregătire a muncii bine gîndită, fără mărirea efortului fizic. După exemplul său s-a dezvoltat mişcarea frunţaşilor. De la primul frunţaş al republicii noastre şi pînă la brigăzile de muncă socialistă ale anului 1959 se desfăşoară un drum lung victorios, plin de succese. Pe scara mondială mineritul de cărbune brun din Republica Democrată Germană se află la loc de frunte prin producţia sa. Circa 25% din întreaga producţie mondială de cărbune brun, care în anul 1951 era de 638 mil. t, este dată de republica noastră. Pe locul al doilea, în producţia mondială urmează Germania de Vest, care în 1951 a dat 83,3 mil t, ceea ce reprezintă 13% din producţia mondială. În anul 1958 Germania de Vest a livrat 93,5 mil. t, mărindu-şi producţia cu circa 11%, în timp ce în acelaşi interval R.D.G. şi-a mărit producţia cu 44%.

Din anul 1949 pînă în anul 1959 producţia de cărbune brut a crescut de la 125,8 mil. t la 223,7 mil. t, în timp ce producţia extrasă prin exploatare subterană, cuprinsă în aceste cifre a scăzut de la 4,5 mil. t (3,6%) în anul 1949 la 3,2 mil. t, (1,4%) în anul 1959. Prin creşterea continuă a coeficientului de dezvelire (descopertă cărbune), volumul de descopertare a trebuit să fie mărit mult peste nivelul determinat de producţia mărită de cărbune brut.

Din anul 1949 volumul dezvelit a crescut de la 317,5 mil. m³ la 590,7 mil. m³ în anul 1959; în acelaşi timp s-au evacuat 576,5 mil. m³ apă în anul 1950 şi 702 mil. m³ în anul 1958.

Aceste cifre considerabile au putut fi realizate numai datorită faptului că oamenii muncii din industria minieră au folosit metodele socialiste de întrecere în muncă şi au creat mişcarea inovatorilor. Maşinile şi utilajele existente au fost folosite din ce în ce mai bine, punîndu-se totodată în funcţiune maşini noi.

În intervalul 1950—1959 s-a produs următorul material rulant:

| | | |
|---|---|---|
| Locomotive electrice | 532 | bucăţi |
| Vagonete de steril | 3 308 | „ |
| Vagonete de cărbune | 1 443 | „ |

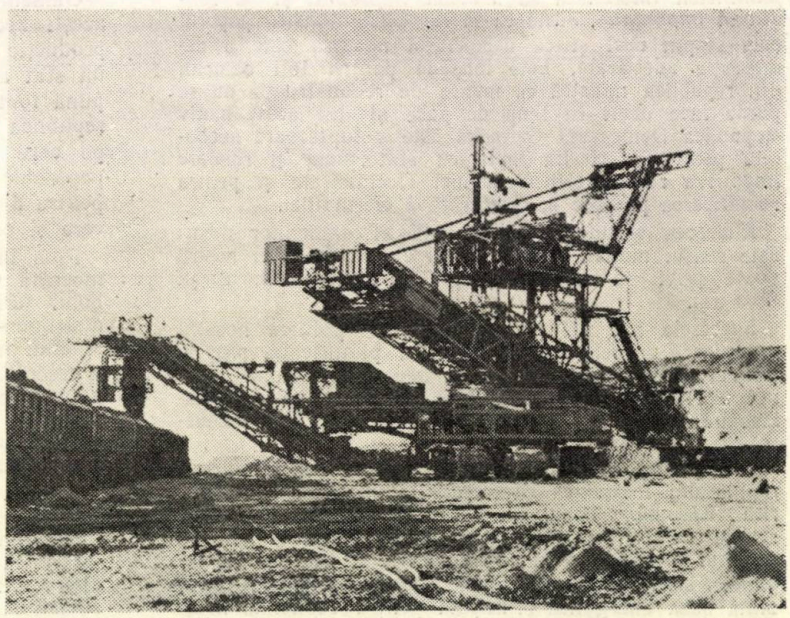


Fig. 1. Excavator cu roată SchRs 1 200. Acest excavator este prevăzut cu o roată cu cupe ca organe de tăiere; cupele au o capacitate de 1 200 l. Capacitatea teoretică a excavatorului este 2 380 m³ pe oră.

O atenţie deosebită s-a dat standardizării, astfel încît la noile investiţii s-au pus în funcţiune numai utilaje uniformizate. Utilajul greu, existent, era în cea mai mare parte învechit şi se compunea dintr-o mare diversitate de fabricate.

Astfel în exploatările la zi se găseau:
115 tipuri de elinde
21 tipuri de excavatoare cu roată
40 tipuri de aruncătoare de haldă etc.
După anul 1950 au fost puse în funcțiune 136 bucăți utilaje noi și anume:

| | 1950 | 1951 | 1952 | 1953 | 1954 | 1955 | 1956 | 1957 | 1958 | 1959 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Excavatoare cu roată | — | — | 1 | 1 | 8 | 11 | 7 | 12 | 13 | 10 | 63 |
| Elinde | — | — | — | — | 2 | 4 | 10 | 10 | 9 | 9 | 44 |
| Aruncătoare de haldă | — | — | — | — | — | — | — | 4 | 9 | 12 | 25 |
| Poduri trans-bordoare | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 | 2 | 2 |
| | | | | | | | | | | | 136 |

Deoarece în cursul ultimilor 10 ani s-au epuizat 32 exploatări la zi, au trebuit să fie deschise noi exploatări. Cele 15 exploatări noi la zi, care produc considerabil mai mult decît cele care s-au epuizat, au fost utilate cu mașinile cele mai moderne. Trebuie subliniat în mod special că mărirea considerabilă a producției revine numai din cariere mari cu capacități de producție de peste 8 mil t pe an. În cariera Skodo s-au introdus cu succes pentru prima oară două poduri rulante de același tip pe o singură treaptă. Din marele număr de exploatări noi deschise sau extinse, amintim numai următoarele:

Cariera *Muldenstein* a fost începută în anii 1953/54 și a intrat în funcțiune în plin în anul 1957. Este o exploatare la zi, cu cale ferată normală pentru steril și pentru cărbune. Capacitatea de producție a carierei este de 8,4 mil. t pe an, cu o deplasare a volumului de steril de circa 26 milioane m³ pe an.

La extinderea carierei *„Glückauf III"* se pune problema deosebit de dificilă a trecerii de la exploatarea cu cale ferată la exploatarea cu pod rulant și de la ecartamentul de linie de 900 mm la cel de 1 435 mm pentru steril și cărbune.

Deschiderile noi de cariere *Schlabendorf* și *Wezlaw — Sud* se organizează ca exploatări cu pod rulant. Cariera *Schlabendorf* trebuie să intre în funcțiune în anul 1961 cu 4,4 milioane t/an.

În cadrul acestor lucrări cuprinzătoare au trebuit să fie făcute numeroase investiții auxiliare, cauzate de deplasarea continuă a carierelor, mutări de localități, de șosele, de cursuri de apă și de linii ferate. Trebuie subliniat îndeosebi faptul că suprafețele utile agricole și forestiere, expropriate de aceste exploatări, sînt din nou redate folosinței, după extragerea cărbunelui.

*Tabela 3*

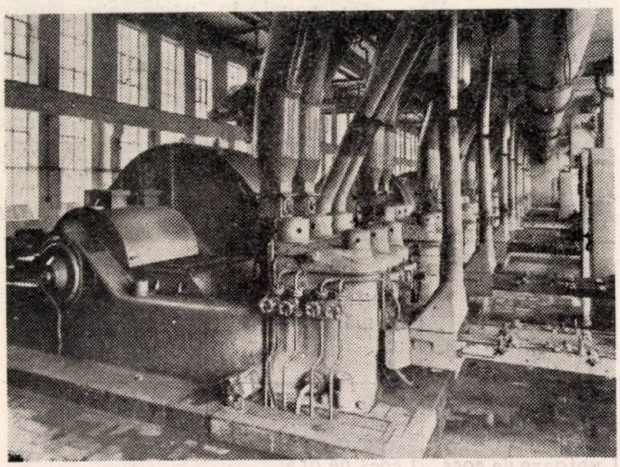


Fig. 2. Instalație modernă de prese cu două prese articulate 4/4', pentru fabricarea brichetelor industriale în format — 4'. Această presă rapidă pentru fabricarea brichetelor de cărbune brun este prevăzută cu o axă de oțel turnat și are o cursă de 150—170 mm. Fiecare presă are 4 culoare de brichete.

O condiție pentru dezvoltarea fără precedent a tehnicii exploatărilor la zi a fost sprijinul larg al cercetărilor. Mijloace considerabile au fost puse la dispoziție de către statul nostru muncitoresc și țărănesc pentru dezvoltarea exploatărilor de cărbuni. De exemplu, în cariera experimentală *Müchelh* se fac studii amănunțite la o instalație de transport cu bandă, pentru a se garanta utilarea ulterioară a noilor exploatări la zi, de mare capacitate cu instalații corespunzătoare de transport cu bandă. O atenție deosebită se acordă problemei mecanizării lucrărilor auxiliare și secundare. Se lucrează cu multă energie la perfecționarea mașinilor de înaintare în galerii, la un aparat pneumatic pentru curățit liniile și la unul pentru întreținut liniile, precum și la perfecționarea numeroaselor alte mașini, în scopul de a se înlocui munca manuală grea și costisitoare. Experimentarea tehnicii de televiziune în exploatările la zi s-a terminat cu succes, iar introducerea tehnicii izotopilor, de exemplu ca baiere de radiații pentru securitatea terenurilor, este în pregătire.

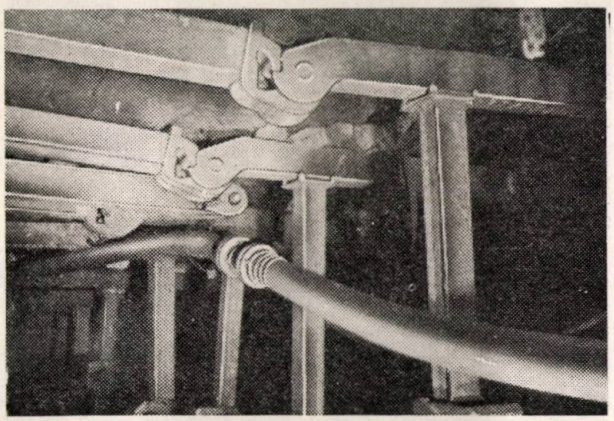


Fig. 3. Grindă articulată pentru abataj, ușoară, perfecționată, în mineritul indigen de huilă.

În domeniul brichetării s-au realizat progrese însemnate. În anul 1950 producția de brichete era de 37,7 mil. t. și s-a ridicat pînă în 1958 la 54,1 mil. t. ceea ce reprezintă o creștere de 44%. Acest lucru a fost posibil prin înlăturarea strangulărilor în exploatări, prin mărirea productivităților specifice în uscătorii, la prese și printr-o folosire mai bună a timpului la utilaje și instalații. La aceasta s-a adăugat și faptul că a fost construită o nouă serie de instalații, ca fabricile de brichete *„John Schehr" „Glückauf", „Regis", „Sonne", „Lauchammer IV"* precum și uzinele de gazeificare *„Beuna", „Glückauf"* și *„Franz Mehring"*, care au fost utilate cu

cele mai moderne şi mai productive utilaje. Toate aceste fabrici au fost echipate cu uscătoare tubulare, avînd o suprafaţă de încălzire de 2 220 m². Afară de aceasta a fost perfecţionată o uscătorie tubulară, care, cu o suprafaţă de încălzire de 4 070 m², stă în fruntea tuturor uscătoriilor construite pînă acum. Această uscătorie a fost instalată experimental în fabrica de brichete *„Sonne"* şi a dat rezultate excelente. Ea este destinată pentru fabricile de brichete ale combinatului *„Schwarze Pumpe"*; un număr mare de unităţi de acest tip este actualmente montat în fabrica de brichete din prima etapă de construcţie a acestui combinat.

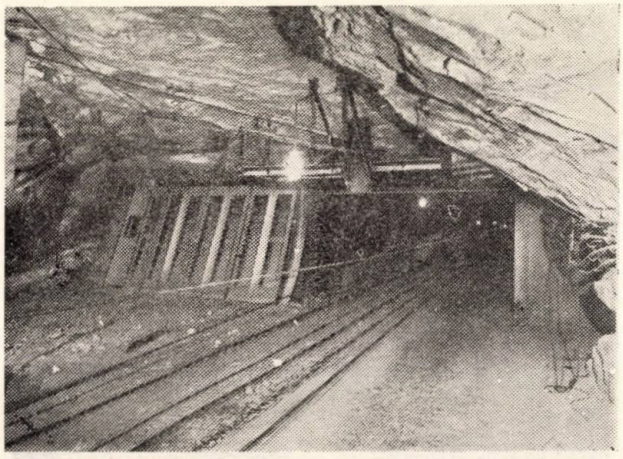


Fig. 4. Dig pentru bioxid de carbon în mineritul de potasiu. La erupţiile de bioxid de carbon digul izolează în mod automat mina de zona de erupţie, astfel încît muncitorii din celelalte sectoare nu mai sînt periclitaţi.

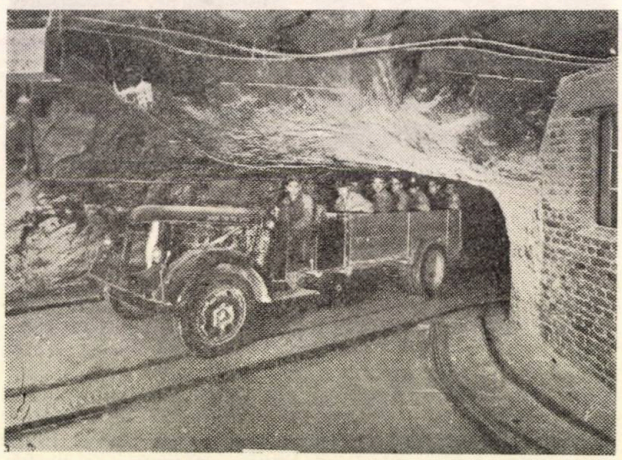


Fig. 5. Din cauza marilor distanţe pe care trebuie să le parcurgă minerii în subteran, în minele de potasiu de la rampa de încărcare a puţului şi pînă la sectoarele de abataj echipele sînt transportate prin astfel de mijloace speciale de transport.

Pentru brichetele de dimensiuni mici s-a pus la punct presa dublu articulată rapidă, de tip *„Görlitz, 4x4"*, acţionată electric, iar pentru combinatul *„Schwarze Pumpe"* — o presă de 4x8 cu motor electric. S-a construit şi un dispozitiv hidraulic de distribuire cu braţ, care a fost experimentat cu succes în practică. În domeniul preparării cărbunelui brun s-a mers de asemenea pe drumuri noi. Separatorul pneumatic cu camere oblice, care a fost montat experimental pentru prima oară în Kausche, a dat bune rezultate şi va fi luat în considerare la construcţia halelor de umezire şi chiar pentru instalaţii de răcire.

La fel ca şi în domeniul tehnicii exploatărilor la zi, au fost puse la dispoziţie mijloace importante pentru cercetări în domeniul brichetării. Într-o fabrică experimentală de brichete din Bitterfeld, destinată numai pentru scopuri de cercetare, se fac în mod continuu experimentări pe scară mare.

Deoarece brichetele de cărbuni bruni au o importanţă cu totul specială pentru economia Republicii Democrate Germane, s-a pus mare preţ pe fabricarea lor pentru a corespunde scopurilor de utilizare. Principiul „Brichetă potrivită în locul potrivit" a determinat industria de brichete de a fabrica produse corespunzătoare scopurilor respective de utilizare. Prin subîmpărţirea sorturilor de brichete în granulaţie normală (0—6 mm) şi granulaţie fină *F*1 (0—4 mm), *F*2 (0—3 mm), *F*3 (0—2 mm) şi *F*4 (0—1 mm), au fost create posibilităţile de a pune la dispoziţia consumatorului bricheta cea mai potrivită.

O importanţă deosebită o are producţia de brichete pentru distilăriile de cărbune brun. Republica Democrată Germană are, pe lîngă Republica Cehoslovacă, cea mai mare capacitate de distilare de cărbune brun. Dezvoltarea acestora este de aceea determinată în mod hotărîtor de aceste două ţări. Deoarece o parte din distilerii sînt învechite, unele din ele, ca de exemplu Groitzschen şi Edderitz, au fost scoase din funcţiune din cauza economicităţii lor reduse. Faţă de aceasta, industria de cocs din cărbune brun este o ramură foarte tînără a înnobilării cărbunelui brun, care s-a dezvoltat în R.D.G. Procedeul cu camere de înaltă temperatură a fost perfecţionat de prof dr. — doctor honoris causa — *Rammler*, laureat al premiului de stat şi de prof. dr. *Bilkenroth* şi a fost folosit pentru prima oară în *Lauchammer*.

O problemă cu care savanţii din R.D.G. se ocupă în mod special, este curăţirea apelor fenolice, provenite din distilerii şi cocserii. S-au pus la punct instalaţii de defenolizare pentru ca preţioasele produse fenolice să poată fi recuperate. După condiţiile locale, curăţirea apelor diluate se face cu ajutorul metodei cenuşă-aer sau cu metode biologice.

În domeniul producţiei de ceară de bitumen din cărbuni bruni, R.D.G. deţine în mod absolut locul de frunte. Partea cea mai mare a producţiei mondiale de ceară de bitumen revine Republicii Democrate Germane. În prezent, are loc o mărire a capacităţii de producţie. La aceasta contribuie şi extracţia de praf, dezvoltată în ultimul timp în R.D.G. Această instalaţie corespunde nivelului cel mai modern al tehnicii.

Prin construirea combinatului *„Schwarze Pumpe"* se ridică un gigant economic, unde instalaţiile de extracţie a cărbunelui brun, de brichetare, de cocsificare, de gazeificare, şi de producere a energiei vor avea capacităţi uriaşe. Vor intra anual în uzină aproximativ 37 mil t cărbune brut, adică circa 100 000 t pe zi, din care se vor folosi pentru producţia de brichete aproximativ 19,8 mil. t.

Circa 6 mil. t de brichete se produc anual în 3 fabrici de brichete şi sînt trimise celor 3 cocserii ca produs intermediar. Combinatul va livra după punerea sa completă în funcţiune următoarele produse: 2,7 mil. t cocs

*Tabela 4*

| Denumirea agregatelor | Unitatea de măsură | Indici | |
|---|---|---|---|
| | | Nivelul tehnic internaţional | Nivelul atins la Comb. „Schwarze Pumpe" |
| Uscătoare | t. cărb. usc. pe oră | 22 | 25 |
| Cuptoare de cocs | t cocs pe oră | — | 12,5 |
| Prese de brichete | t brichete pe oră | 12 | 17 |
| Generatoare de gaz sub presiune | Nm ³/₄ | 7000 | 7000 |
| Generatoare Winkler | Nm ³/₄ | 65000 | 65000 |

de cărbune brun, 3,3 mil. m³ gaz aerian, ca produse lichide, circa 402 mii t bitumen, 217 mii t ulei semigreu, 151 mii t ulei uşor, precum şi 62 mii t fenol brut.

Combinatul se construieşte în trei etape. In anul 1955 s-a început construirea, iar la 1 mai 1959 a ieşit prima brichetă după întîia etapă de construcţii.

Dacă comparăm aparatura şi maşinile prevăzute la această instalaţie cu nivelul tehnic internaţional, se poate constata că ele corespund cadrului de dezvoltare internaţională.

Din datele sumare prezentate se poate vedea că Republica Democrată Germană ocupă în lume un loc de frunte în domeniul instalaţiilor miniere pentru cărbunii bruni.

In apropierea uzinei s-a ridicat o colonie cu circa 250 blocuri în care locuiesc lucrătorii combinatului. Pentru acest mare combinat sînt folosiţi în toate sectoarele de activitate, în total 16 000 oameni ai muncii, pentru care trebuie să se creeze şi spaţiul respectiv de locuit. In oraşul Hoyerswerda s-a început construcţia unei noi colonii pentru 8 000 de locuinţe, care se execută după cele mai moderne criterii de sistematizare socialistă. Grija pentru om stă în centrul atenţiei construcţiei socialiste; construcţia combinatului *„Schwarze Pumpe"* cu anexele sale sociale şi culturale este un exemplu grăitor pentru aceasta.

Zăcămintele de huilă ale R.D.G. indică rezerve relativ mici. In exploatarea acestor cărbuni sînt de învins greutăţi mari la extragerea pilierilor rămaşi, fiind necesar şi claubajul cărbunelui extras. Totuşi, în partea estică a *bazinului Zwickau* s-au detectat în ultimii ani rezerve importante de cărbune cocsificabil. De la înfiinţarea R.D.G. s-au făcut eforturi mari pentru mecanizarea tăierii cărbunelui. Scocul oscilant a fost înlocuit de transportoare blindate într-o proporţie de 70—80%; s-au făcut numeroase experimentări cu mecanizarea operaţiilor de tăiere a cărbunelui. Prin perfecţionarea unei noi armături metalice uşoare s-au creat condiţiile esenţiale pentru creşterea continuă a mecanizării abatajului cu maşini din producţie proprie şi din import.

Prin munca sistematică a raţionalizatorilor, inovatorilor şi inventatorilor s-a introdus, pentru uşurarea muncilor grele manuale, pe scară largă mica mecanizare; de exemplu: folosirea unei căi suspendate (monorail) pentru transportul materialelor în galerii. Pentru transportul producţiei în galerii s-a pus la punct o bandă de transport metalică, articulată, pentru mers în curbe. In sfîrşit, menţionăm printre altele că prin construirea unei noi instalaţii de preparare se produce un cărbune de înaltă valoare calitativă, din care o parte se va folosi pentru producerea cocsului de turnătorie.

Pentru asigurarea vieţii şi sănătăţii minerilor noştri s-au luat de asemenea, măsuri eficiente. Astfel, în zonele miniere cu pericol de explozie toate instalaţiile electrice sînt înlocuite prin utilaje antigrizutoase; se creează un vast sistem de diguri de incendiu gata pregătite şi se iau toate măsurile pentru combaterea la timp a focurilor subterane. Se dă o atenţie deosebită combaterii prafului prin stropire, impregnarea frontului şi captare, pentru ca astfel să se limiteze la minim cazurile de îmbolnăvire cu silicoză.

Oamenii muncii din industria de potasiu au depus eforturi uriaşe în cei zece ani de existenţă ai Republicii Democrate Germane. Printr-o mai bună utilizare a capacităţilor de producţie existente şi printr-o amplificare a instalaţiilor, producţia în această ramură industrială s-a mărit din anul 1949 pînă în anul 1959 cu 150%. In special, productivitatea muncii a crescut cu 48% graţie unei mecanizări perfecţionate. In urma eforturilor pentru ameliorarea calităţii produselor de potasiu, industria de potasiu a Republicii Democrate Germane va rămîne şi mai departe în locul de frunte pe piaţa mondială.

In ultimii ani, pe lîngă creşterea continuă a cererilor, a ieşit din ce în ce mai mult în evidenţă necesitatea ameliorării calităţii produselor de potasiu. In prezent, peste jumătate din producţia sărurilor de potasiu se compune încă din îngrăşăminte cu un conţinut de săruri de 40%; în viitorii ani se va trece pe o scară mai mare la producţia de îngrăşăminte cu un procent de săruri de potasiu de 60%. Pe lîngă acestea se vor fabrica noi sorturi speciale, ca îngrăşăminte cu magneziu şi îngrăşăminte sărace în clor. Pentru uşurarea lucrului ţăranilor noştri muncitori s-au întreprins lu-

Fig. 6. Club muncitoresc al Combinatului de cărbune brun „Otto Grotewohl" din Böhlen.

crări mari de perfecţionare în vederea producerii de mărfuri în flux continuu, creîndu-se condiţiile pentru ca producerea acestor mărfuri să poată fi mărită de patru ori în cadrul planului septenal.

Pentru a putea îndeplini cerinţele industriei de potasiu s-a înfiinţat în anul 1954 la *Sondershäusen* un institut de cercetări. Aici, pe lîngă prelucrarea altor teme, se fac cercetări asupra problemelor miniere de siguranţă şi problemelor de preparare. O preocupare principală a acestui institut este şi punerea la punct a unei metode pentru prelucrarea carnalitului, pentru mărirea valorii sării brute, în fabricarea produselor auxiliare.

O condiţie importantă pentru creşterea producţiei a fost mecanizarea minelor şi aplicarea tehnicii noi. S-au dovedit astfel ca foarte bune maşinile de înaintare în galerii, livrate de VEB NOBAS din Nordhausen. Vitezele medii la înaintarea galeriilor cu aceste maşini sînt de 250—300 m/lună.

In iunie 1959 brigada de înaintare a întreprinderii *Karl Liebknecht* din Bleicherode a atins cu o astfel de maşină în cinstea celei de a zecea aniversări a Republicii noastre o înaintare record de 502 m într-o lună.

Prin introducerea perforatorului cu frecvenţă înaltă (220 V, 200 Hz) s-a putut realiza o creştere a randamentului de tăiere de 20—25%. S-au pus la punct noi maşini pentru baterea găurilor cu diametru mare. In sectorul Werra se fac în prezent încercări cu aprinzătoare mili-secundă pentru a se realiza o mai bună mărunţire şi aruncare a materialului puşcat. Pentru creşterea randamentului la transportul în abataj se fac încercări cu vagonete pendulante şi cu încărcătoare cu şaibă frezoare. Se prevede la mai multe întreprinderi

la transportul în galerii trecerea la transportul cu bandă.

S-au luat pe scară largă măsuri şi s-au făcut investiţii pentru securitatea muncii minerului. Astfel, în anul 1951 minele de potasiu din Harz-ul de sud şi din zona centrală a Germaniei au fost declarate mine grizutoase. In consecinţă a fost introdus iluminatul electric şi echipamentul electric antigrizutos. Ca măsură de siguranţă contra erupţiilor de gaze s-a introdus în mine puşcarea centrală din camere de puşcare sau de la zi, după ieşirea tuturor oamenilor şi s-au montat diguri de gaze.

In planul septenal se prevede pentru industria de potasiu o creştere a producţiei pînă în anul 1965 de 139% faţă de anul 1958. Această creştere se va realiza prin reconstrucţia exploatărilor existente, înlăturarea disproporţiilor interne funcţionale şi mărirea întreprin-

Fig. 7. Căminul de odihnă „Dimitrof" pentru mineri în Wernigerode (Harz).

derilor *Rossleben, Marx-Engels* şi *Thomas Münzer*. Prin montarea a şapte noi instalaţii automatizate de extracţie, procentul de minereu brut extras cu ajutorul schipurilor va creşte de la 20% la 60%. Se va realiza de asemenea, prin completarea fabricilor şi introducerea de noi metode de preparare (flotaţie), şi o preparare mai bună a minereului.

Din cauza exploatării intensive şi neraţionale din timpul celui de al doilea război mondial, minele de minereuri au fost lipsite în special de perspective geologice, iar deschiderile şi pregătirile cîmpurilor miniere au fost neglijate. Din acest motiv s-a dat mare atenţie, după 1945, lucrărilor geologice de prospectare şi s-a trecut la o explorare sistematică de noi rezerve.

In cadrul producţiei de metale colorate, mineritul de şisturi cuprifere ocupă locul cel mai mare. In timp ce în anul 1949, întreaga producţie de cupru mai provenea încă din bazinul Mansfeld, exploatarea *Thomas Münzer* din Sangerhäusen este astăzi cel mai mare producător de cupru din Republica noastră. După ce în septembrie 1951 această exploatare a extras primele minereuri din bazinul Sangerhäusen, între timp au mai fost deschise încă două exploatări şi anume: *Niederröblingen* şi *Nienstedt*. Prin punerea în funcţiune a acestora şi mărirea capacităţii instalaţiilor existente a fost posibilă creşterea producţiei de minereu în ultimii zece ani cu 92%. In acelaşi timp, s-a ridicat şi conţinutul de cupru al minereului de la 12 la 16,4 kg/t. Cu trecerea mai departe a centrului de greutate al exploatării cuprului către bazinul Sangerhäusen, conţinutul mediu de cupru al minereului extras se va îmbunătăţi încă şi mai mult.

Pentru mărirea producţiei de cupru în viitorii ani se execută în prezent un vast program de foraje în zona sudică a bazinului Sangerhäusen. Pe lîngă acestea se fac prospecţiuni în sectorul Spremberg, unde a fost de asemenea identificată prezenţa de şisturi cuprifere. In vederea ameliorării în continuare a calităţii minereului pentru scopurile metalurgiei, precum şi pentru mărirea productivităţii muncii, s-a pus în funcţie în anul 1958 la Sangerhäusen o instalaţie experimentală. Pe baza rezultatelor ce se vor obţine, se va construi în bazinul Mansfeld o mare instalaţie de flotaţie pentru haldele vechi. Prin aceasta se vor putea pune în valoare şisturile, pînă acum neprelucrabile pentru metalurgie, din cauza conţinutului prea mic de cupru, iar existenţa întreprinderilor metalurgice din Mansfeld va putea fi esenţial prelungită.

Prin întărirea maximă a echipelor în exploatările din sectorul Freiberg s-a mărit producţia de plumb cu 260%, iar cheltuielile de producţie s-au micşorat mult. In afară de aceasta se fac prospecţiuni intense în sec-

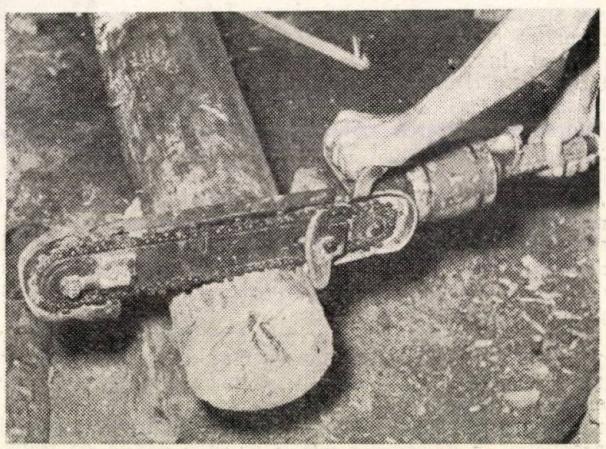


Fig. 8. Pentru uşurarea confecţionării lemnului de susţinere în mineritul de huilă a fost perfecţionat un fierăstrău cu aer comprimat.

torul Brand-Erbisdorf pentru a asigura continuarea exploatării zincului şi plumbului.

La combinatul de staniu *Altenberg* este prevăzută trecerea la extracţia minereului prin noul puţ central. Acest puţ va fi echipat cu vase de extracţie complet mecanizate. Mărirea importantă a capacităţii minei va avea loc prin punerea în funcţiune a flotaţiei pentru minereul de staniu şi arsen, flotaţie a cărei fază experimentală a fost terminată. In timp ce prin metodele de preparare de pînă acum se putea obţine o extracţie în metal de circa 45%, se va ajunge prin flotaţie la 70%. Prin aceste măsuri în perioada planului septenal, nu numai productivitatea muncii creşte la dublu dar creşte şi conţinutul metalic valorificabil al zăcămintelor cu 50%. In total, minele de minereu de staniu din Munţii Metalici şi din Vogtland îşi vor putea mări producţia cu 330%.

In apropiere de St. Egidin, în Callenberg, deschiderea zăcămintelor de nichel, prospectate după anul 1949

va fi făcută astfel încît acestea să poată intra în exploatare încă în anul 1960.

Pentru a ușura munca minerului în subteran, s-a desfășurat un vast program de mecanizare. Colaborarea strînsă în cadrul mișcării inovatorilor și raționalizatorilor are aici o contribuție hotărîtoare. S-a putut pune astfel la punct pentru mineritul șisturilor cuprifere transportul cu benzi metalice și cu transportoare mono-

Fig. 9. Pentru lucrările de salvare în subteran a fost pus la punct așa-numitul geofon, cu care este posibilă convorbirea fără fir.

rail. Prin aceasta nu numai că s-a înlăturat munca grea de transport manual în aceste abataje, dar s-a mărit și productivitatea muncii. În prezent, printre altele se fac încercări pentru introducerea unei noi metode de abataj în forma unui front în linie dreaptă. Pentru aceasta se folosesc perforatoare special construite, spre a se putea extrage minereu prin pușcare.

În mineritul de plumb, exploatarea împrăștiată a putut fi concentrată și mecanizată. În abataj, s-a trecut la exploatarea cu trepte cu front diagonal, iar transportul a fost mecanizat prin introducerea scocurilor oscilante, a screperelor și a transportoarelor monorail.

Și exploatările de fluorină au luat mare avînt în ultimii ani livrîndu-se în special produse pentru export. Sarcina următoare în mineritul de fluorină constă din îmbunătățirea organizatorică a întreprinderilor, mărirea productivității muncii și micșorarea cheltuielilor de producție. Prin programul de dezvoltare al industriei chimice s-a mărit considerabil și necesarul de barită. Vor trebui, puse în funcțiune noi instalații, iar calitatea va trebui să fie îmbunătățită prin flotație și decolorare.

Mineritul de minereu de fier a avut ca sarcină de a alimenta cu materie primă și adaosuri indigene noua noastră industrie siderurgică. În anii 1950—1958 capacitatea de producție a fost aproape împătrită. Exploatarea *Kamsdorf* a fost transformată în carieră mare la zi. Prin această transformare a devenit necesară schimbarea generală a modului de lucru. Astfel, tăierea minereului a fost raționalizată prin introducerea metodei de perforare cu găuri de diametru mare și a pușcării mili-secundă. Minereul brut se încarcă în camioane cu excavatoare cu lingură și se transportă la rampa de cale ferată. În zona Badeleben a luat naștere o nouă carieră de minereu de fier cu o producție de 300 000 t minereu anual, dirijată în majoritate către cuptoarele uzinei siderurgice din Calbe. În această exploatare s-au introdus excavatoarele pășitoare perfecționate recent, care au dat rezultate bune.

În domeniul protecției muncii și al siguranței tehnice s-au introdus măsuri pe scară largă pentru protecția și menținerea sănătății muncitorilor. Astfel, pe lîngă exploatările de potasiu, au fost declarate mine grizutoase și exploatările de șisturi cuprifere, introducîndu-se aici și echipamentul corespunzător. Ca siguranță contra izbucnirilor de apă s-au creat sisteme de diguri, iar capacitățile de pompare au fost esențial mărite. În cadrul Institutului de cercetări pentru minereuri s-a înființat o secție pentru silicoză și s-au pregătit mijloacele necesare pentru combaterea prafului. Prin montajul de noi ventilatoare de mină a putut fi îmbunătățit aerajul și cu aceasta și condițiile de muncă ale minerilor.

Centrul de greutate al dezvoltării în continuare a mineritului de minereuri este creșterea productivității muncii și micșorarea cheltuielilor de producție. În mineritul de cupru productivitatea muncii va crește pînă în anul 1965 cu 38%, iar cheltuielile de producție vor scădea cu 25%. Această sarcină va fi posibil de îndeplinit numai prin intensificarea mecanizării. Astfel, pînă în anul 1961 proporția de strate care se vor exploata mecanizat, va crește de la 20 la 85%. Deschiderea minelor *Niederröblingen* și *Thomas Münzer* se va face în așa fel, încît în anul 1965 cca 2/3 din producția de cupru va proveni din bazinul Sangerhäusen. Extracția minereului din bazinul Mansfeld va fi centralizată în mod corespunzător.

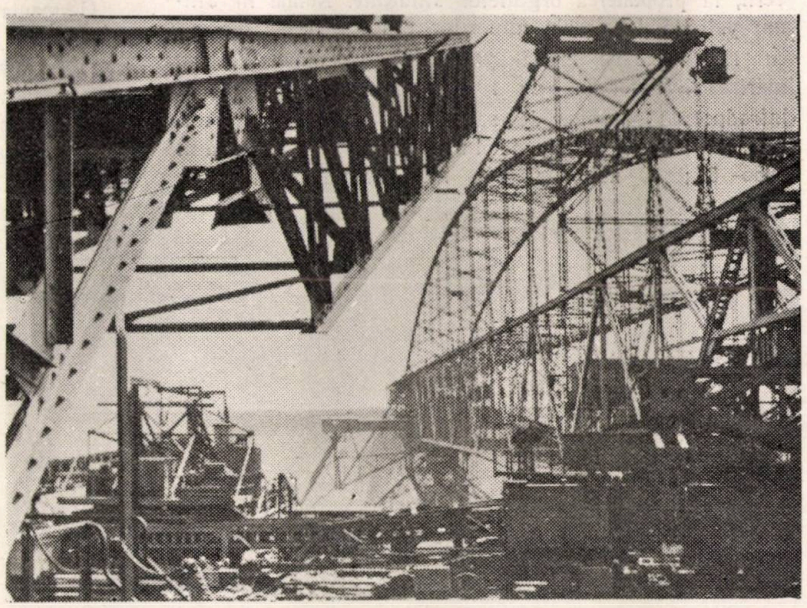


Fig. 10. Pod rulant pentru descopertare. Vedere dinspre partea de tăiere spre partea de culbutare.

În minele regiunii Freiberg se va mări extracția de minereu de plumb, de zinc și de pirită. Și aici problema micșorării prețului de cost stă pe primul plan. Prin conectarea de instalații cu medii dense se va mări capacitatea instalațiilor de preparare.

În minele din R.D.G. se va face totul pentru a ușura munca minerului și pentru a-i feri sănătatea. A fost

introdusă îngrijirea medicală. La toate exploatările și minele s-au înființat policlinici, respectiv stații ambulatoare de îngrijire. Întregul personal al exploatărilor miniere este cercetat periodic, clinic și röntgenologic. Pentru profilaxia medicală s-au înființat sanatorii de noapte. La propunerea medicilor din întreprinderi și a sindicatelor, muncitorii primesc aici o îngrijire medicală complet gratuită, precum și spitalizare și întreținere. Oamenii muncii din Republica Democrată Germană găsesc vindecarea și alinarea suferințelor în sanatorii și stațiuni balneologice ca: Bad Elster, Bad Liebenstein și altele. Numai din anul 1954 pînă în 1958 au fost trimiși la cură, de către sindicatul minier în colaborare cu medicii din întreprinderi, peste 40 000 muncitori și membrii lor de familie. Au fost prescrise în 4 ani 31 000 de trimiteri la cură profilactică. Toate aceste trimiteri la cură de vindecare, de tratament și profilactice sînt complet gratuite.

Dar nu numai în domeniul medical se dă atenție minerilor, ci și timpului lor liber. Între anii 1954 și 1958 235 500 mineri au primit bilete de odihnă în cele mai frumoase regiuni ale Republicii Democrate Germane. Fiecare al 13-lea muncitor din minele de huilă pleacă la Marea Baltică, fiecare al patrulea își petrece vacanța de vară în munți și fiecare al 18-lea pleacă la sporturile de iarnă. Toate aceste concedii durează 13 zile și costă 30 mărci germane de persoană.

Se poate spune, cu drept cuvînt, că minerul are un loc de cinste în Republica Democrată Germană. Munca grea și importantă, din punct de vedere economic, a minerilor este din ce în ce mai mult onorată de guvern, la propunerea organelor sindicale. Numai în ultimii patru ani salariile minerilor din R.D.G. au crescut cu 191 milioane mărci germane; 90 milioane prin mărirea lefurilor în anii 1955—1957; 15 milioane prin introducerea grupelor de salarizare diferențiate în minele de cărbuni bruni, de huilă și de potasiu în anii 1956—57; 40 milioane prin introducerea primelor de subteran în minele de huilă, de potasiu și de minereuri, prin îmbunătățirea salariilor suplimentare în anul 1958 și 46 milioane prin mărirea salariilor grupelor de salarizare 1—5 în întreaga industrie minieră în anul 1959.

Afară de aceasta 255 000 salariați din industria minieră primesc în fiecare an o primă suplimentară de 85 milioane mărci germane de „Ziua minerului german".

Dorința îndreptățită a minerului german: *„Ceea ce creează mîna poporului trebuie să aparțină poporului"*, a fost realizată în Republica Democrată Germană. Minerului îi revine întregul folos al muncii sale grele. Prin aceasta el își creează singur o garanție sigură pentru ridicarea continuă a standardului lui de viață în pace și fericire. Măsurile guvernului Republicii Democrate Germane confirmă poziția minerului german și importanța industriei miniere pentru statul nostru.

Președintele Consiliului de Miniștri, *Otto Grotewohl* distinge în fiecare an de „Ziua minerului german" pe muncitorii fruntași, pe inginerii și oamenii de știință care s-au evidențiat în industria minieră, cu titlul de „miner emerit", cinstind astfel munca depusă în această importantă ramură a industriei.

Minerii din Republica Democrată Germană — muncitori, maiștri, ingineri sau oameni de știință — sînt conștienți de marea lor răspundere pentru îndeplinirea sarcinilor principale economice, trasate de cel de al cincilea congres al partidului. Ei vor face și mai departe totul pentru ca Republica Democrată Germană, primul stat al muncitorilor și țăranilor din istoria germană, să devină atît de puternic încît să poată avea o atracție și mai mare asupra tuturor oamenilor din Germania de Vest. Ei sînt, de asemenea gata să apere cuceririle socialiste ale tînărului nostru stat contra tuturor atacurilor imperialiștilor. Minerii din Republica noastră vor sta și de acum înainte pe prima linie, în lupta pentru victoria socialismului în Republica noastră și pentru crearea unei Germanii unice, democrate și iubitoare de pace.

# Principii de bază și metode de deschidere a zăcămintelor din R. P. R.

Ing. **Scripăț V.** și ing. **Marin I.**

Sub denumirea de lucrări de deschidere a unui zăcămînt se înțeleg lucrările miniere principale care creează accesul de la suprafață la zăcămînt și dau posibilitatea executării celorlalte categorii de lucrări miniere, necesare extragerii substanței minerale utile din zăcămîntul respectiv.

Lucrările de deschidere au ca scop că înlesnească:

— transportul la suprafață al substanței minerale exploatate;

— transportul personalului și al materialelor de exploatare, și să asigure

— aerisirea locurilor de muncă;

— drenarea și evacuarea apelor;

— conducerea liniilor de forță (energie electrică și aer comprimat).

Totodată ele trebuie efectuate cu respectarea condițiilor de protecție a zăcămîntului contra degradărilor care pot interveni în timpul exploatării și de protecție a personalului.

Lucrările de deschidere reprezintă osatura generală a unei mine și de aceea au format întotdeauna un obiect de deosebită preocupare a tehnicienilor minieri.

Ritmul de dezvoltare în perspectivă al industriei noastre miniere reclamă un efort cu totul deosebit și investiții importante atît pentru reconstrucția minelor existente în vederea sporirii capacității lor de producție, cît și pentru deschiderea și punerea în exploatare a unor mine noi.

De aceea, lucrările viitoare de deschidere vor trebui să aibă în vedere folosirea cît mai rațională a fondurilor de investiții și să fie efectuate ținînd seamă de ultimele realizări ale tehnicii miniere mondiale.

## I. Tendințe actuale în lucrările de deschidere în alte țări

Din modul cum se desfășoară lucrările de deschidere de mine noi în alte țări, se desprind o serie de constatări care pot constitui un îndreptar și pentru noi.

În primul rînd, se constată o concentrare a numărului exploatărilor care pot să furnizeze același gen de substanță minerală, în unități productive cu o capacitate de producție mai mare și mai bine dotate din punct de vedere tehnic.

Din tabela 1 care redă procentual repartizarea producției de cărbune în funcție de capacitatea minelor, rezultă că în principalele țări producătoare de cărbuni ale lumii, între anii 1948 și 1954, majoritatea producției era dată de unități productive cu capacități zilnice de peste o mie de tone.

Pentru viitorul apropiat tendința este de a se construi mine cu producții pînă la 10 000—20 000 t/zi.

Planul de șapte ani al U.R.S.S. intrat în vigoare la 1 ianuarie 1959 prevede reconstrucția minelor existente din Donbas în sensul concentrării lor. Astfel, se citează concentrarea, de exemplu, a șase mine existente avînd

*Tabela 1*

**Repartizarea producției de cărbuni în funcție de capacitatea minelor**

| Extracția zilnică | URSS | Anglia | Franța | RFG | SUA |
|---|---|---|---|---|---|
| Pînă la 100 tone | 0,3% | 1,4% | 10,1% | 0,4% | 4,0% |
| Intre 100 — 800 tone | 30,5% | 23,2% | | | 30,2% |
| Intre 800 — 2000 tone | 50,0% | 40,9% | 46,1% | 12,2% | 24,0% |
| Peste 2000 tone | 19,1% | 34,5% | 45,8% | 87,4% | 41,8% |

o capacitate anuală totală de producție de 1,6 milioane tone într-o singură mină cu o capacitate de 3 milioane de tone/an.

În exploatarea celorlalte categorii de zăcăminte se manifestă aceeași preocupare, în special la zăcămintele de minereuri feroase și la alte zăcăminte orizontale sau sub formă de îngrămădiri.

Este de la sine înțeles că aceste capacități nu sînt realizabile decît în cazul cînd lucrările de cercetare geologice au pus în evidență rezerve importante care să justifice trecerea la astfel de capacități.

În unele țări se consideră că stabilirea capacității de producție a unei mine trebuie să se facă ținîndu-se seamă ca efectivul minei să nu depășească 2 000—3 000 de salariați, considerîndu-se că numai astfel se poate asigura o bună organizare a lucrărilor.

Plecîndu-se de la aceste premize, sporirea capacității de producție se caută să se asigure în primul rînd prin mecanizarea și automatizarea cît mai înaintată a operațiilor și nu prin creșterea numărului personalului.

În afară de aceasta se impune adoptarea unor cîmpuri miniere de exploatare de dimensiuni extinse, deservite de instalații de extracție de capacitate mare, însă reduse ca număr.

Ca urmare, în industria cărbunelui puțurile de extracție cresc ca diametru, ajungîndu-se la diametre de 8 m, iar dimensiunile galeriilor de transport cresc de asemenea pentru ca să permită folosirea vagonetelor cu o capacitate sporită pînă la 8—10 tone.

Puțurile de extracție, larg dimensionate, sînt rezervate exclusiv extracției producției miniere și nu mai sînt folosite pentru transport de materiale și personal, pentru care se rezervă puțuri sau alte lucrări destinate special acestor scopuri.

La organizarea suprafeței minelor, se procedează la amenajarea unei incinte principale în jurul gurilor puțurilor de extracție (în cazul cînd un singur puț n-ar fi suficient, se construiesc două alăturate), în care se cuprinde și instalația de sortare sau preparare, pe cît e posibil în aceeași clădire.

Metodele de deschidere folosite sînt determinate în primul rînd de numărul de orizonturi de transport care vor deservi mina.

În zăcămintele orizontale de cărbuni formate dintr-un singur strat, se recurge la deschiderea cu un singur orizont de transport.

Cînd înclinarea e mai mare, apar şi planurile înclinate precum şi două sau mai multe orizonturi de transport.

La deschiderea unei serii de strate se practică trecerea vagonetelor de la un orizont la altul înspre orizonturile de transport, folosind trecerea prin puţ.

La stratele cu înclinări medii şi mari se practică deschiderea prin puţuri verticale, înălţimea pe verticală a orizonturilor de transport fiind între 75 şi 175 m, iar uneori se ajunge şi la 250 m.

Săparea galeriilor de transport în steril se aplică tot mai mult, ca şi colectarea producţiei pe un singur orizont de transport. Între sarcinile trasate de prevederile planului septenal sovietic figurează la loc de frunte folosirea de galerii principale săpate în steril.

Alături de deschiderea zăcămintelor în vederea exploatării subterane, capătă o extindere din ce în ce mai mare deschiderea pentru exploatarea la zi. Progresele care s-au înregistrat în construcţia utilajelor de capacitate mare, ce pot fi folosite în acest gen de exploatare, au fost hotărîtoare şi au avut ca urmare revizuirea raportului care trebuie să existe între cantitatea de material steril ce trebuie înlăturat şi tona de substanţă extrasă, permiţînd astfel ca în unele cazuri adîncimea pînă la care poate fi exploatat un zăcămînt în carieră să atingă 500 m.

## II. Principii de bază în deschiderea zăcămintelor

Din examinarea căilor spre care se îndreaptă tehnica minieră în deschiderea zăcămintelor, rezultă o serie de principii care pot să servească la o mai bună fundamentare a lucrărilor de deschidere pe care le vom avea de executat în viitorul apropiat, pentru a asigura dezvoltarea industriei noastre miniere în conformitate cu directivele planului de perspectivă şi ţinînd seamă de condiţiile specifice ale zăcămintelor noastre.

Dintre acestea relevăm ca fiind de cea mai mare importanţă, următoarele:

1. *Cunoaşterea aprofundată a zăcămîntului* înainte de a începe lucrările de deschidere este una din condiţiile esenţiale.

În momentul în care se pune problema deschiderii unui zăcămînt nou, sau a deschiderii în extindere a unui zăcămînt aflat în exploatare, este absolut necesar ca documentaţia tehnică, care serveşte ca bază la conceperea lucrărilor de deschidere, să pună în evidenţă cît mai detaliat *forma, extinderea, petrografia, tectonica, hidrologia* şi *relaţiile zăcămîntului respectiv cu relieful terenului în care este cantonat.*

Numai astfel e posibil să se stabilească:

— părţile de zăcămînt care ar putea fi exploatate la zi;

— extinderea cîmpurilor miniere;

— fixarea locului puţurilor şi a punctelor de atac a galeriilor principale de deschidere.

Pentru aceste considerente literatura tehnică recentă atît din U.R.S.S. cît şi din alte ţări cere ca, înainte de a se trece la proiectarea lucrărilor de deschidere să fie întocmită o documentaţie prealabilă completă, care să înfăţişeze zăcămîntul sub toate aspectele amintite.

Lipsa de documentaţie geologică completă, care a caracterizat lucrările noastre de investiţii miniere din primul cincinal şi în parte şi în decursul celui actual, va trebui să fie înlăturată la proiectarea investiţiilor viitoare.

2. *Concentrarea exploatărilor şi crearea de mine cu capacităţi de producţie sporite.* O bună dotare a exploatărilor cu utilajul necesar, o mecanizare înaintată a lucrărilor şi o reducere a preţului de cost al tonei de produs pot fi obţinute în primul rînd, printr-o cît mai avansată concentrare a obiectivelor miniere care se deschid, aşa fel încît să permită punerea în exploatare de mine cu capacitate ridicată.

În general, minele noastre au capacităţi de producţie mici şi numai cîteva au capacităţi mijlocii şi aceasta chiar în cazul zăcămintelor ale căror rezerve permite să se meargă pe capacităţi mărite.

În industria noastră carboniferă existau în funcţiune la finele anului 1955, 26 întreprinderi miniere din care 19 cu o capacitate de producţie anuală pînă la 1 000 t pe zi şi numai 7 cu capacitatea pînă la 2 000 tone.

Influenţa binefăcătoare pe care creşterea capacităţii minelor o manifestă asupra preţului de cost al produsului minier este ilustrată de următoarele rezultate obţinute în decursul anului 1957 în bazinul Donetului:

- minele cu producţia pînă la 500 t/zi 164,65 ruble/t 100%
- minele cu producţia de 501—1000 t/zi 126,40 ruble/t 76,8%
- minele cu producţia de 1001—2000 t/zi 102,23 ruble/t 62,1%

3. *Asigurarea unei extracţii maxime de substanţă minerală* utilă este influenţată în mare măsură de modul de deschidere al zăcămîntului respectiv.

Deschiderea zăcămîntului în vederea exploatării în carieră, în total sau în parte, elimină pierderile de zăcămînt, de la cîteva procente pînă la 20—25%, cît poate surveni uneori în cazul exploatărilor subterane.

Aşezarea puţurilor de extracţie şi de aeraj în afara zonei zăcămîntului şi săparea galeriilor principale de transport şi a planurilor înclinate în steril, ca să nu împiedice exploatarea integrală a părţilor de zăcămînt din apropierea acestor lucrări, este o măsură care trebuie avută în vedere la determinarea lucrărilor de deschidere.

În ţara noastră, unde majoritatea zăcămintelor sînt de dimensiuni reduse, în special acelea de minereuri, se impune o atenţie cu totul deosebită la proiectarea lucrărilor de deschidere, pentru ca acestea să nu oblige la blocarea unor părţi însemnate a rezervelor.

4. *Intensificarea exploatărilor la zi.* Avantajele deosebite pe care le oferă exploatările la zi, ca:

— extracţie integrală a substanţei minerale din zăcămînt, faţă de extracţiile subterane care conduc la pierderi de circa 15—25%;

— posibilitatea mecanizării complete a procesului de producţie, datorită faptului că dimensiunea maşinilor şi a utilajelor necesare nu mai este frînată de gabaritul redus pe care trebuie să-l aibă în cazul exploatărilor subterane;

— gradul de folosire al maşinilor şi utilajelor cu mult mai ridicat ca în subteran;

— timpul de deschidere şi punere în funcţiune mai scurt, productivitatea muncii mărită, preţul de cost mai redus fac ca acest fel de exploatare să capete o extindere din ce în ce mai mare.

*Tabela 2*

**Indicii comparativi ai exploatărilor subterane şi la zi**

| | Unitatea de măsură | La exploatări subterane | La exploatări la zi | La zi faţă de subt. în % |
|---|---|---|---|---|
| Investiţii la o tonă capacitatea de producţie anuală | ruble | 200 | 77 | 38 |
| Termenul de punere în expl. | luni | 30–36 | 15 | 50 |
| Productivitatea muncii pe expl., pe om şi lună | tone | 70 | 213 | 300 |
| Preţul de cost al tonei de cărb. | ruble | 45–55 | 14 | 30 |

Din studiile făcute în U.R.S.S. într-o serie de bazine carbonifere au rezultat datele din tabela 2, care ilustrează aceste avantaje.

In lumea noastră tehnică acest fel de deschidere şi exploatare nu s-a bucurat pînă acum de toată consideraţia necesară.

Cu toate că prin directivele Congresului al II-lea al P.M.R. se trasa ca sarcină ca, pînă în anul 1960, cel puţin 30% din producţia de cărbuni energetici să se obţină din exploatările la zi, nu s-au putut crea încă condiţiile pentru aducerea ei la îndeplinire.

In anul 1958, din totalul producţiei noastre carbonifere numai circa 6,8% au fost extrase în cele două exploatări în carieră de la Rovinari şi Vîrghiş.

In U.R.S.S., în anul 1956 circa 75% din substanţele nemetalifere şi circa 50% din minereurile de fier s-au exploatat la zi, iar în anul 1957 s-au exploatat la zi 55% din minereurile de cupru şi 25% din cele de plumb şi zinc. In planul septenal, intrat în vigoare la 1 ianuarie 1959, se pune un mare accent pe exploatarea la zi a cărbunilor, aşa încît producţia de cărbuni extrasă în carieră, care a fost de 97 milioane de tone în anul 1958, să ajungă la 132 milioane în anul 1965, iar minereurile neferoase la 65% în anul 1965.

In Republica Cehoslovacă producţia de cărbuni din exploatările la zi a atins 50% din producţia totală.

5. *Asigurarea securităţii şi protecţiei muncii,* trebuie să fie avută în vedere din primul moment al concepţiei lucrărilor de deschidere, cu deosebire a acelora care se vor desfăşura în subteran.

In majoritatea minelor noastre metalifere se lucrează de timp îndelungat şi lucrările vechi de deschidere de multe ori nu mai sînt corespunzătoare ca dimensiuni şi amplasamente cerinţelor de asigurare a unor condiţii normale de aerisire şi de muncă. Din aceste cauze lucrările de deschidere ce se vor prevedea pentru reconstrucţia minelor de minereuri vor trebui să fie astfel alese, plasate şi dimensionate, încît să remedieze lipsurile lucrărilor anterioare şi să creeze condiţii normale de muncă şi de securitate.

Dacă lucrul acesta e necesar de făcut, în cazul reconstrucţiei minelor vechi, e cu atît mai necesar de respectat în lucrările de deschidere de zăcăminte noi.

La deschiderea zăcămintelor de cărbuni autoinflamabili, scheletul principal al lucrărilor de deschidere va trebui executat în cea mai mare parte în steril, de preferinţă în culcuşul stratelor, pentru ca să se reducă posibilitatea de izbucnire a focurilor şi să se dea o mai mare stabilitate căilor principale de acces de transport ale minei.

6. *Mecanizarea şi buna organizare a săpării* lucrărilor de deschidere este mai mult ca oricînd o cerinţă impusă de necesitatea de a obţine:

— realizarea metrajelor mari de galerii şi de puţuri cerute de deschiderea unor cîmpuri mari de exploatare şi

— asigurarea termenelor de dare în exploatare a minelor sau a cîmpurilor noi în viitorul apropiat.

In legătură cu aceasta, amintim că faţă de o înaintare medie lunară în galeriile direcţionale de 34 m şi de 18 m în cele tranversale, obţinute în medie de minele carbonifere sovietice, planul septenal a trasat directive ca înaintarea medie în aceste lucrări să ajungă la 90—350 m pe lună, după condiţiile de zăcămînt.

Vitezele medii de săpare a tuturor categoriilor de lucrări orizontale executate în cărbune şi steril, în principalele ţări europene producătoare de cărbuni, au fost în 1955 precum urmează:

| | |
|---|---|
| — Anglia | 32,4 m lunar |
| — Franţa | 36,0 m lunar |
| — U.R.S.S. | 38,2 m lunar |

In U.R.S.S. la săparea de puţuri, înaintările medii lunare realizate în decurs de 5 ani în industria carboniferă, sînt redate în tabela 3.

*Tabela 3*

| | Viteza medie lunară | Metrajul săpat anual | % de săpături rapide (peste 40 m lunar) |
|---|---|---|---|
| 1951 | 12,5 | 11 800 | 1,1 |
| 1952 | 17,4 | 13 700 | 7,9 |
| 1953 | 18,2 | 16 400 | 14,1 |
| 1954 | 24,5 | 20 700 | 29,6 |
| 1955 | 26,7 | 23 700 | 30,0 |

După anul 1955 însă, la deschiderile de mine noi din U.R.S.S., înaintările medii lunare au atins 60—70 m iar la săpări de puţuri 40—50 m. Se menţionează că realizările record în U.R.S.S. au atins cifre de peste 1 000 m pe lună la înaintarea galeriilor în cărbune şi peste 260 m pe lună la săparea puţurilor.

In urma schimbului de experienţă dintre U.R.S.S. şi ţara noastră înaintările medii lunare obţinute în minele noastre în cursul anului 1958 au fost simţitor îmbunătăţite.

Realizările obţinute în trimestrul al III-lea din 1958 la minele Herja, Capnic şi Baia Sprie din Trustul Minier Baia Mare, cînd s-a ajuns la înaintări lunare în galerii pe filoane şi în steril, între 150,7 m şi 218,9 m denotă existenţa posibilităţilor de sporire apreciabilă a vitezelor medii de înaintare la minele noastre.

La săparea galeriilor aproximativ 15% din timp e ocupat de perforarea găurilor, iar restul de 85% de celelalte operaţiuni, dintre care încărcarea şi evacuarea materialului ocupă primul loc. De aci rezultă atenţia care trebuie acordată întregului ansamblu al operaţiilor şi nu numai acelora de împuşcare, cum s-a procedat pînă în ultimul timp la noi.

Accelerarea lucrărilor de săpare, aşa după cum a scos-o în evidenţă experienţa amintită a Trustului Baia Mare, a constat dintr-o dotare corespunzătoare cu utilaje a echipelor de lucru şi bună organizare a lucrului.

7. *Proiectarea integrală şi complexă a tuturor lucrărilor de deschidere,* în special în cazul zăcămintelor noi, este o condiţie fără de care nu se poate obţine o îmbinare armonioasă a diferitelor lucrări şi un cost minim al lor.

Pentru atingerea acestor ţeluri trebuie ca proiectarea punerii în exploatare a unui zăcămînt să nu se înceapă înainte ca zăcămîntul respectiv să fi fost bine conturat şi stabiliţi parametrii necesari proiectării.

Se va putea asigura astfel dimensionarea şi plasarea justă a lucrărilor principale de deschidere, iar lucrărilor de construcţie de la suprafaţă li se vor putea fixa aşezările şi caracterul constructiv just, ţinînd seamă de durata în timp a incintei industriale pe care o vor deservi. Proiectarea integrală şi complexă a lucrărilor conduce la obţinerea unui preţ minim de cost al substanţei minerale exploatate, prin faptul că asigură desfăşurarea lucrărilor subterane în cele mai bune condiţii de lucru şi transportul la suprafaţă a utilului fără strangulare.

## III. Deschiderea zăcămintelor de minereuri

Metodele de deschidere a zăcămintelor de minereuri sînt cunoscute şi practicate de foarte mult timp.

Ceea ce se conturează ca nou în tehnica contemporană este tendinţa ca lucrările de deschidere să nu se facă decît în cadrul unei scheme generale sau al unui plan de ansamblu care să se refere la întreaga extindere probabilă a zăcămîntului.

Intocmirea acestei scheme reclamă cunoaşterea în prealabil a formei, înclinării şi dezvoltării zăcămîntului pînă la limitele lui probabile, a capacităţii maxime de producţie şi justa corelare a acestora cu topografia suprafeţei terenului.

Relieful terenului pe de altă parte permite ca de la început să se poată stabili dacă deschiderea trebuie să

începă numai prin puțuri (în cazul terenurilor puțin accidentate), sau trebuie să se recurgă la combinații de galerii și puțuri.

Schema de deschidere trebuie să înceapă prin stabilirea părților de zăcămînt care îndeplinesc condițiile de a fi exploatate eventual la zi și vor trebui să fie deschise în consecință.

Dacă nici o parte a lui nu îndeplinește aceste condiții se stabilește nivelul pînă la care deschiderea se va putea face prin galerii de coastă, în funcție de relieful terenului, de locul de așezare al instalației de preparare și de căile de transport ale substanței minerale pînă la locul de încărcare pe calea ferată.

Restul zăcămîntului sub nivelul celei mai de jos galerii de coastă va trebui deschis prin unul sau mai multe puțuri, respectîndu-se principiile de bază amintite.

Pentru că majoritatea zăcămintelor metalifere au în general o înclinare mare și tendința unei dezvoltări în adîncime, o problemă importantă este aceea a distanței dintre orizonturile succesive de deschidere și stabilirea orizonturilor principale de la care se va face încărcarea minereului în vederea extracției la zi.

Creșterea capacității de producție a minelor și uneori necesitatea introducerii concasării subterane impune desemnarea numai a unora dintre orizonturi ca puncte de încărcare a vagonetelor și amenajarea rampelor de încărcare în mod corespunzător.

Distanța între orizonturi, la minele metalifere, spre deosebire de cazul zăcămintelor carbonifere unde distanțele sînt mai mari, va fi păstrată în jurul a 50 m.

Coborîrea minereului la orizonturile principale de transport se face prin rostogoluri special amenajate, iar în cazul existenței unei stații subterane de concasare, concentrarea producției se face la stația respectivă.

*Stabilirea capacității optime de producție.* Zăcămintele noastre de minereuri au de regulă extinderi reduse, așa încît exploatarea lor nu formează în majoritatea cazurilor decît obiectul unui singur cîmp minier.

În cursul anului 1958 capacitatea zilnică de producție a minelor noastre metalifere, s-a prezentat astfel:

| | |
|---|---|
| — pînă la 100 t | 8 mine |
| — între 100 și 300 t | 12 mine |
| — între 300 și 500 t | 4 mine |
| — între 500 și 1 000 t | 1 mină |
| — între 1 000 și 2 000 t | 2 mine |

Exploatarea zăcămintelor a început de regulă din părțile lor superioare unde mineralizația a fost mai bogată; la zăcămintele filoniene exploatarea a început din partea lor centrală înspre extremități, așa încît la cele mai multe mine lucrările se desfășoară astăzi în zone adînci și în zone marginale, unde mineralizația este mai redusă. Pentru asigurarea nivelului producției de metale, de care are nevoie economia noastră națională, se impune stabilirea unei capacități de producție optime atît din punct de vedere al asigurării producției de metale cît și al prețului de cost.

Cunoașterea capacității de producție are o deosebită importanță la stabilirea lucrărilor de deschidere, întrucît aceasta are influență asupra:

— dimensionării secțiunii lucrărilor;

— stabilirii tipului și capacității utilajelor principale care se vor folosi pentru extracție și transport;

— capacității instalațiilor de preparare și volumului clădirilor de locuit;

— caracteristicilor și dimensiunilor clădirilor tehnice și administrative din incinta minei.

Determinarea capacității optime de producție se face în funcție de două categorii de factori mai de seamă:

— posibilitățile miniere ale zăcămîntului;

— factorii tehnici care conduc la asigurarea prețului de cost minim.

Factorul cu cea mai mare pondere în stabilirea capacității de producție este rezerva de minereu a zăcămîntului. Avantajul capacităților mari de producție a fost scos în evidență și în cazul zăcămintelor noastre cu ocazia întocmirii proiectelor de deschidere a minelor noi.

Conform proiectelor întocmite, la unul din aceste zăcăminte prețul de cost al tonei de minereu extrase, scade în mod sensibil în ipoteza unei producții duble.

În legătură cu determinarea capacității de producție sînt de făcut următoarele observații:

— stabilirea capacității de producție trebuie făcută în momentul în care există elemente suficiente pentru ca să se aprecieze just volumul total al rezervelor din zăcămînt;

— normele actuale de stabilire a capacității de producție, pe baza volumului rezervelor $A+B+C_1$ trebuie extinse în sensul ca să se ia în considerare și rezervele $C_2$ pentru că ele se determină după criterii destul de riguroase care să permită evaluarea cifrelor de producție ce se pot obține din această categorie de rezerve.

Este de menționat că în anii din urmă s-a propus de către inginerii și geologii care lucrează în domeniul evidențierii zăcămintelor, să se introducă și categoria de rezerve *D*, pentru rezervele de perspectivă.

De altfel aceasta a și fost linia pe care s-a mers în ultimul timp în stabilirea capacității de producție a minelor noi și însușirea propunerii pe care o facem, nu ar fi decît legalizarea unei stări de fapt.

În cazul cînd punerea în exploatare a unui zăcămînt trebuie să se facă înainte de a se fi putut determina volumul total al rezervelor, atunci dimensionarea lucrărilor de deschidere și situarea lor față de limitele probabile de extindere ale zăcămîntului, trebuie făcută luîndu-se în considerare capacitatea maximă de producție care s-ar putea extrage, dacă s-ar ține seamă de întreaga perspectivă a zăcămîntului pentru evitarea strangulărilor la o majorare ulterioară a capacității de producție.

*Stabilirea profilului lucrărilor miniere de deschidere.* Plecînd de la capacitățile optime de producție determinate pe baza criteriilor expuse, este cazul ca pentru stabilirea dimensiunilor lucrărilor principale de deschidere (puțuri de extracție și galerii de transport) să se revadă profilele acestora, dimensionîndu-le în funcție de capacitatea de producție și adîncimea medie de la care se va extrage minereul.

Este indicat ca să luăm în considerare dimensiunile prevăzute de tipizarea lucrărilor miniere din minele de minereuri neferoase elaborate în U.R.S.S. după anul 1955. Conform acestei tipizări, volumul util al vagonetelor de mină variază între 0,5 și 4 $m^3$, iar în funcție de tipul vagonetelor adoptate, secțiunea utilă a puțurilor de extracție oscilează între 7,74 $m^2$ și 44,15 $m^2$.

Secțiunea utilă a galeriilor este cuprinsă între 4,3 $m^2$ și 11,9 $m^2$, iar înălțimea galeriilor a fost stabilită la minimum 2,4 m pentru cele nearmate și crește pînă la 3 m pentru cele duble și nearmate în scopul folosirii mașinilor de încărcat și introducerii transportului cu locomotive electrice de mare capacitate.

Sporirea secțiunii lucrărilor de deschidere nu frînează, cum s-ar părea, viteza de săpare a acestora ci este un factor ajutător, așa după cum a dovedit-o experiența altor țări.

Sporirea capacității minelor actuale și punerea în producție a unor mine noi impune executarea într-un timp scurt a unui volum mare de lucrări de deschidere.

Pentru realizarea la timp a acestor lucrări sînt necesare următoarele:

— generalizarea perforajului cu sfredele armate cu metale dure sau cu capete detașabile armate;

— dotarea întreprinderilor executante a lucrărilor cu perforatoare corespunzătoare din punct de vedere constructiv și suficiente ca număr;

— generalizarea încărcării mecanice a materialului rezultat după împușcare și dotarea cu mașini de în-

cărcat suficiente ca număr şi modificate constructiv pe baza ultimelor adoptări făcute de către Institutul de Proiectări Miniere.

*Determinarea construcţiilor incintelor miniere.* Sporirea capacităţii minelor are influenţă şi asupra caracterului constructiv al incintelor miniere care se dezvoltă în jurul puţurilor de extracţie sau la gura galeriilor principale.

Gradul mare de mecanizare şi automatizarea unora din procesele de producţie minieră cere construirea unor ateliere mecanice mai larg dimensionate şi utilate corespunzător.

Normele sanitare şi grija de protecţia şi sănătatea personalului determină construirea unor băi bine amenajate. Clădirile tehnice şi administrative din incintele miniere trebuie amenajate corespunzător.

La determinarea caracterului construcţiilor (provizorii, semipermanente sau definitive) trebuie avut în vedere durata incintei apreciată pe baza perspectivei maxime pe care o poate prezenta zăcămîntul, ţinînd seamă şi de rezervele de perspectivă.

Caracterul constructiv este influenţat şi de aşezarea incintei industriale faţă de centrele populate din vecinătate, care ar putea oferi posibilitatea unei folosiri a acestora după epuizarea rezervelor zăcămîntului.

Incintele fiind situate în general în locuri îndepărtate de centrele locuite, folosirea lor în continuare după încetarea activităţii miniere şi deci caracterul lor constructiv va trebui determinat aproape exclusiv în funcţie de durata minei, stabilită luînd în considerare şi rezervele de perspectivă.

**Concluzii şi propuneri**

Din cele prezentate, rezultă că pentru a asigura proiectarea şi executarea în bune condiţii a lucrărilor miniere de deschidere a zăcămintelor de substanţe minerale utile şi îndeosebi a minelor de minereuri din ţara noastră, trebuie ca :

1. În momentul în care se trece la proiectarea lucrărilor de deschidere, zăcămintele să fie cunoscute în totalitatea extinderii lor posibile.
2. Stabilirea dimensiunilor şi amplasamentelor lucrărilor de deschidere să se facă în cadrul unui plan general care să ia în considerare extinderea maximă a zăcămintelor şi capacitatea optimă de producţie a acestora.
3. Determinarea capacităţii de producţie, care condiţionează aşezarea şi dimensiunile lucrărilor de deschidere, să se facă luînd în considerare şi rezervele de categoria $C_2$.
4. Dimensiunile lucrărilor miniere de deschidere să fie revizuite şi stabilite, atît în funcţie de capacitatea de producţie şi adîncimea minelor, cît şi de natura utilajelor principale care se vor folosi în viitor în mină, luîndu-se ca bază pentru această lucrare de revizuire, lucrările de tipizare făcute în anii din urmă, atît la noi cît şi în U.R.S.S.
5. Caracterul construcţiilor din incintele miniere să fie determinat în afară de necesitatea de a corespunde normativelor în vigoare referitoare la normele sanitare şi de protecţia muncii şi în funcţie de durata de serviciu stabilită, luînd în considerare rezerva totală de substanţă minerală utilă a zăcămîntului în care se cuprinde şi cea de perspectivă.

# Rezultatele obţinute în explorarea zăcămintelor de cărbuni prin sonde ca urmare a aplicării metodelor geofizice

Ing. A. Voronca

Producerea lacunelor în coloanele stratigrafice ale sondelor de explorare pentru cărbuni, prin pierderea parţială sau totală a unor probe de teren, este un fenomen inevitabil.

În Valea Jiului lacunele sînt rezolvate prin recarotări mecanice parţiale. În Banat, recarotarea mecanică este grea, riscantă şi costisitoare, din cauza rocilor dure şi foarte dure. În asemenea condiţii este de preferat să se resape sondele de la suprafaţă, ceea ce ar produce însă cheltuieli suplimentare de mai multe zeci de milioane lei, fără a avea garanţia că nu se vor produce din nou lacune în aceleaşi strate, pentru care se resapă sondele.

Producerea lacunelor este cauzată de imperfecţiunile utilajului de fund, lipsa unei aparaturi de avansare automată, pregătirea insuficientă a echipelor de sondori, cauza principală rămînînd însă friabilitatea cărbunelui în comparaţie cu rocile vecine.

*

În industria de petrol, pentru a înlătura inconvenientele de mai sus, s-au introdus măsurătorile geofizice în sonde (diagrafie electrică, termică şi radioactivă). Aceste procedee înlocuiesc aproape total carotajul mecanic, atît pentru sondele de exploatare cît şi pentru cele de exploatare, cu rezultate bune.

Aceste măsurători speciale sînt utilizate pe scară industrială şi în sondele de explorare pentru substanţe minerale utile solide în U.R.S.S., în unele ţări de democraţie populară şi în unele ţări din apus, cu rezultate tot aşa de bune ca cele obţinute în industria de petrol.

Întreprinderile de explorări ale Ministerului Industriei Grele (T.E.C., T.P.E.D.M.N.) au introdus de asemenea aceste măsurători geofizice în sondele de explorare pentru cărbuni şi în ultimul timp şi pentru minereuri, obţinîndu-se rezultate bune atît din punct de vedere tehnico-economic, cît şi geologic.

*

Măsurătorile geofizice au ca scop detectarea cărbunilor şi precizarea grosimii lor. Pentru detectarea cărbunilor se aplică carotajul radioactiv şi electrocarotajul normal; pentru precizarea grosimii stratelor de cărbuni se aplică microcarotajul, iar pentru control se iau probe cu ciupitorul lateral.

**Rezultatele tehnico-economice obţinute cu măsurătorile geofizice**

*1.* Se pot completa în mod cert lacunele carotajului mecanic.

În această privinţă s-a verificat exactitatea interpretărilor geofizice la completarea lacunelor totale sau parţiale rezultate la carotajul mecanic în stratele de cărbuni şi anume s-a recarotat sau s-au luat probe cu

ciupitorul la fiecare 5—10 cm la trei sonde din V. Jiului şi la şase sonde din Banat, controlîndu-se 25 de strate cu cărbuni; aceste probe au confirmat exactitatea interpretărilor geofizice. Completarea lacunelor carotajului mecanic prin metodele geofizice aduce o reducere a preţului de cost pe metru şi sondă de la cîteva procente pînă la 100%, după mărimea porţiunii de recarotat, care poate varia de la cîţiva metri pînă la zeci şi sute de metri, necesitînd uneori resăparea totală a sondei.

*2.* In V. Jiului în 7 sonde s-au detectat 7 strate de cărbuni, în porţiuni de coloane stratigrafice cu recuperaj de 100% considerate sterile. Stratele au o grosime totală de 3,32 m, grosimile individuale variind de la 0,30 la 1,00 m.

*3.* La unele sonde carotajul mecanic a arătat prezenţa cărbunilor, însă carotajele geofizice au infirmat existenţa acestor strate de cărbuni.

Sonda F5 din Valea Jiului a fost săpată parţial de-a lungul unei falii. Inregistrările cu ajutorul radioactivităţii infirmă existenţa unor strate de cărbuni acolo unde carotajul mecanic a scos probe corecte de cărbuni, acestea provenind din bucăţi de cărbune rupte din stratele de cărbuni vecine, bucăţi purtate pe falie mai sus. Măsurătorile geofizice avînd o rază de investigare de cîţiva zeci de centimetri au înregistrat rocile aflate în afara planului de falie şi deci nu au înregistrat aceşti bulgări de cărbuni.

*4.* Stratele de cărbuni pierdute total de carotajul mecanic în lacunele provocate au fost identificate de carotajul geofizic.

In Banat în patru sonde s-au identificat şase strate noi de cărbuni, iar în Valea Jiului în 10 sonde s-au identificat 21 de strate noi de cărbuni. Grosimea totală a acestor strate este de 15,19 m.

*5.* La unele strate de cărbuni cu lacune parţiale, şi a căror grosime dată de carotajul mecanic le califică ca neexploatabile, în urma măsurătorilor geofizice grosimile interpretate au depăşit limita de exploatabilitate.

In Banat, în patru sonde s-au găsit şase asemenea strate, iar în Valea Jiului în 12 sonde s-au găsit 19 strate de cărbuni, grosimea totală a stratelor mărindu-se de la 7,02 la 19,91 m.

*6.* La unele strate de cărbuni identificarea cu carotajurul mecanic şi cu cel geofizic a dat rezultate diferite în ceea ce priveşte numărul de bancuri din care sînt formate.

In Banat sînt trei sonde cu 3 strate de cărbuni şi în Valea Jiului 7 sonde cu 15 strate de cărbuni, la care se constată un număr de bancuri care diferă la prezentarea după carotajul mecanic de cea obţinută după carotajul geofizic.

*7.* Cîteva cazuri caracteristice de prezentare a unor strate de cărbuni date de carotajul mecanic în comparaţie cu cel geofizic

— Sonda $A_4$ din Anina a avut o recuperare slabă în special în stratele de cărbuni *c, d, e, f* şi stratul din baza Liasicului superior, ca urmare, sinonimia bazată pe carotajul mecanic a identificat 8 strate de cărbuni în Liasicul inferior, iar carotajul geofizic, printr-o nouă sinonimie, a găsit că s-au străbătut numai 6 strate cu cărbuni din cele 8 aflate în Liasicul inferior; totodată, după carotajul geofizic grosimea totală a stratelor de cărbuni a crescut de la 3,22 m la 7,50 m.

— In sonda $D_4$ din Valea Jiului diagramele de radioactivitate au permis identificarea chiar a stratelor de cărbuni de 0,10 m grosime (fig. 10, pag. 69 din Revista Minelor, nr. 2 — 1959).

— La sonda $D_8$ din V. Jiului stratul *c/h* a fost identificat prin carotajul mecanic în grosime de numai 0,15 m, în timp ce carotajul geofizic arată că stratul este format din două bancuri, ambele în grosime exploatabilă.

— La sonda $E_5$ din Valea Jiului stratul *e* conform carotajului mecanic este format din 3 bancuri (0,15—0,15 —0,10 m), distanţate cu 1,10—2,50 m prin nişte bancuri argiloase. Carotajul geofizic identifică două bancuri de cărbune, primul în grosime de 0,20 m („paprica"), iar cel inferior, în grosime de 1,77 m, adică aşa cum se prezintă normal acest strat în Valea Jiului; de notat că recuperajul mecanic în această porţiune de coloană stratigrafică a fost 100%.

— Stratul *3* din Valea Jiului, în grosime de la cîţiva metri pînă la 30—40 m, este format în general din mai multe bancuri de cărbune, separate prin intercalaţii de argile sau argile grezoase. Carotajul acestui strat se face cu carotiera dublă, al cărei tub interior se roteşte împreună cu tubul exterior; ca urmare rupe probele de cărbuni, le amestecă cu intercalaţiile de argilă şi uneori şi cu noroiul de foraj, proba de teren fiind aproape totdeauna turburată. Pentru acest motiv există aproape totdeauna o nepotrivire între numărul de bancuri, grosimea şi aşezarea lor date de carotajul mecanic şi cel geofizic. De remarcat că între măsurătorile geofizice, indiferent de metoda de înregistrare, este o corelare perfectă.

8. Lămurirea ploblemelor geologice prin carotajul geofizic la unele sonde unde din motive tehnice nu s-a putut face recarotajul mecanic

— La sonda $D_1$ din Valea Jiului s-au făcut 10 recarotări mecanice pentru precizarea existenţei stratului *r* de cărbuni, însă fără rezultat. Măsurătorile geofizice au precizat în mod rapid şi economic inexistenţa acestui strat la sonda de mai sus.

— La sonda $D_7$ din Valea Jiului stratul *m* a fost pierdut aproape total (recuperaj 0,19 m) şi a fost identificat de procedeele geofizice în grosime de 1,94 m.

— Sonda $F_5$ din Valea Jiului a avut patru lacune în stratele de cărbuni; carotajul geofizic a precizat că aceste lacune se află în dreptul unor strate cu cărbuni şi a dat şi grosimea lor.

— Sondele $D_3$ şi $D_5$ din Lupeni au avut mai multe lacune care nu au putut fi recarotate mecanic din motive tehnice. Măsurătorile geofizice au lămurit situaţia.

### Creşterea rezervelor

Chiar în perioade de experimentare a metodelor geofizice s-au determinat rezerve suplimentare, importante, în afara celor date de carotajul mecanic.

### Rezultate geologice obţinute prin măsurătorile geofizice

1. Profil litologic continuu şi real. — Coloana stratigrafică dedusă din interpretarea diagramelor geofizice este continuă (fără lacune) şi prezintă o variaţie litologică cu multe amănunte şi mai aproape de realitate decît coloana stratigrafică obţinută din descrierea probelor date de carotajul mecanic, aceasta datorită imperfecţiunii sistemului de luat probe de teren, cît şi a citirii şi descrierii lor.

Din punct de vedere tehnic, o parte din probele de teren sînt pierdute parţial, unele chiar total, altele sînt turburate. Din punct de vedere geologic, însă descrierea lor fiind făcută macroscopic este influenţată de modul de apreciere al geologului, ce poate fi mai mult sau mai puţin subiectiv.

Astfel, acoperişul stratelor *13, 9/8* şi *4* din Valea Jiului, care pînă la practicarea procedeelor geofizice atît în lucrările subterane cît şi din probele de teren extrase prin sonde era botezat simplu „marnă", în realitate este un calcar marnos, cu un conţinut ridicat de $CO_3$ Ca (60—70%), după cum s-a precizat prin măsurătorile geofizice.

Pentru stratele de cărbuni, diagramele geofizice indică gradul lor de puritate pe toată grosimea lor, uneori depăşind în apreciere chiar analizele de laborator.

In sprijinul celor de mai sus vom da cîteva exemple:

— La sonda $B_3$ Doman, la analiza de laborator a stratului *a* din Liasicul inferior s-a determinat un conţinut de cenuşă de cca. 80%, ceea ce ar fi influenţat în mod defavorabil estimarea rezervelor întregului sector minier din această regiune, în timp ce diagramele de radioactivitate precizează că avem de-aface cu un cărbune cu circa 20% cenuşă.

— La sonda $D_4$ Lupeni stratul a fost clasificat macroscopic ca fiind un cărbune argilos, în timp ce carotajul electric, electrolitic şi radioactiv a precizat că este vorba numai de o simplă argilă neagră. (Rev. Minelor. nr. 9/1958, pag. 399, fig. 8).

— La sonda $F_1$ Petrila microcarotajul precizează cu multe amănunte că stratul *c* este format din două sorturi de cărbune diferiţi, şi anume partea superioară este o masă mai omogenă, dar cu un procent de impurităţi mai ridicat, impurităţile fiind fin diseminate în masa cărbunelui, în timp ce partea inferioară este formată din bancuri de cărbuni mai curate, separate însă prin intercalaţii de steril. (Rev. Minelor nr. 2/1959, pag. 397, fig. 7).

— La sonda $B_3$ Doman, stratul *b* este identificat prin carotajul geofizic ca fiind format din două bancuri de cărbuni, din care cel superior este mai impur ca cel inferior (Rev. Minelor nr. 2/1959, pag. 68, fig. 6).

In privinţa fineţii de înregistrare şi pentru rocile sterile pot fi date de asemenea cîteva exemple interesante.

— La sonda $E_2$ Coroeşti din Valea Jiului, culcuşul primului strat de cărbuni este clasificat după examinarea probei macroscopic ca fiind o argilă cărbunoasă ; carotajul radioactiv demonstrează însă că este o trecere continuă de la cărbune la cărbune argilos şi la argilă cărbunoasă.

— La sonda $B_2$ Doman intervalul 715—738 m recuperat integral a fost descris după examinarea probelor ca fiind o argilă, în timp ce curba neutron-gama arată că este vorba de intercalaţii de argile şi gresii, fapt confirmat şi de o reexaminare a probelor. (Rev. Minelor nr. 2/1959, pag. 38, fig. 7).

— Mai dăm un exemplu care dovedeşte încă o dată superioritatea carotajului geofizic asupra celui mecanic. Pentru aceasta trebuie examinată porţiunea coloanei stratigrafice a sondei $F_1$ — Petrila din Valea Jiului (fig. 1).

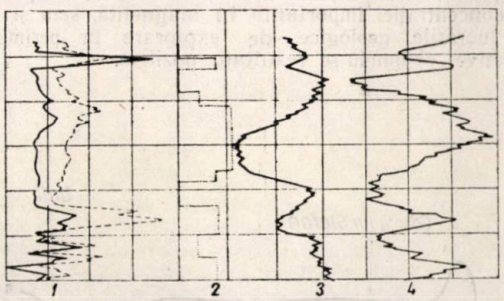



Fig. 1. Sonda $F_1$ Petrila.
1 — microcarotaj ; 2 — carotaj mecanic ; 3 — $\gamma$ natural ; 4 — neutron $\gamma$.

In acest scop s-au construit, după coloana stratigrafică bazată pe probele mecanice, curbe reprezentate prin puncte mari, în comparaţie cu diagramele carotajelor geofizice, din care se constată că succesiunea litologică din acest sondaj este reprezentată din descrierea probelor mecanice prin linii drepte, tranşante, de separarea diferitelor tipuri de roci, ca şi cum condiţiile naturale de sedimentare ale complexului litologic au permis o selecţie netă din punct de vedere mineralogic pentru fiecare tip de rocă, ceea ce se întîmplă rar, trecerea de la o rocă la alta făcîndu-se în general mai lent, aşa cum arată diagramele geofizice, separînd rocile în mult mai multe tipuri şi subtipuri decît cele ce rezultă din descrierea probelor de teren.

2. Grosimi reale ale stratelor de cărbuni. — Grosimea stratelor de cărbuni prezintă o importanţă economică deosebită ; ea nu poate fi stabilită exact prin carotajul mecanic din cauza recuperajului slab, producînd în general lacune parţiale şi chiar totale, în special în stratele cu cărbuni.

Cu ajutorul diagramelor geofizice s-a putut verifica grosimea stratelor recuperate de carotajul mecanic, obţinîndu-se grosimile reale.

In această privinţă microcarotajul înregistrat la scara 1/50 poate da intrarea şi ieşirea din diversele strate cu precizii de cîţiva centimetri.

In urma măsurătorilor geofizice executate în cursul anului 1958 s-a găsit în total un plus de cărbuni ce depăşesc o grosime totală de 60 m.

3. Adîncimi corecte ale stratelor de cărbuni. — Intre adîncimile date de carotajul mecanic şi cele date de carotajul geofizic sînt diferenţe, şi anume precizia celor date de carotajul geofizic este de două ori mai mare, aceasta datorită felului cum sînt executate măsurătorile pentru determinarea adîncimilor.

Orice eroare asupra interpretării diagramelor geofizice după obţinerea lor la sondă poate fi imediat controlată pe loc, uşor, rapid şi ieftin, prin repetarea imediată a curbelor puse în discuţie.

Din examinarea rezultatelor măsurătorilor geofizice efectuate pînă acum în R.P.R., precum şi din cele semnalate în literatura de specialitate din ţările cu tehnică avansată şi în special din U.R.S.S., rezultă că precizia şi fineţea rezultatelor obţinute din interpretarea diagramelor geofizice permit înregistrarea şi citirea unor parametri fizici ce scapă examinării chiar şi a probelor de teren recuperate 100%.

Din cele expuse mai sus rezultă în mod evident superioritatea carotajului geofizic asupra carotajului mecanic. In linii mari avantajele sînt :

— reducerea preţului de cost pe metru forat cu 30—50% ;

— mărirea vitezei de foraj pînă la 100% ;

— obţinerea de date geologice suplimentare şi mai precise.

In consecinţă, se impune dezvoltarea carotajului geofizic pe scară industrială la explorările pentru cărbuni, în scopul înlocuirii carotajului mecanic, parţial sau total.

Este necesară completarea metodelor geofizice aplicate în R.P.R. cu altele mai noi şi mai precise, ca de exemplu:

— diagrafie electrică (inductolog ; laterolog ; microlaterolog ; potenţialul remanent diferenţial) ;

— diagrafie de radioactivitate : (gama — gama pentru determinarea densităţii rocilor în situ ; neutron — neutron) ;

— analiza conţinutului rocilor prin activitatea unora din elementele ce le compun prin bombardarea cu neutroni lenţi şi pe urmă detectarea izotopilor radioactivi formaţi ;

— analiza spectrelor de radiaţie gama ;

— pandajmetrie continuă combinată, cu înregistrarea continuă a înclinării orientate a găurii de sondă.

— probe laterale de teren luate cu ciupitoare perfecţionate, pentru control.

Toate aceste metode geofizice noi ne vor permite o identificare mai precisă şi mai detaliată a rocilor întîlnite în gaura de sondă, determinarea elementelor ce compun stratele de cărbuni (cenuşă, materii volatile, sulf etc.) fără a mai extrage probe de teren şi a le analiza în laboratoare, precum şi o precizie şi mai mare a determinării grosimii lor, la un preţ de cost cu mult mai mic decît cel de azi.

Din cele expuse rezultă următoarele propuneri în scopul reducerii carotajului mecanic :

— înlocuirea imediată a carotajului mecanic prin cel geofizic la explorarea lignitului din Pliocen şi pentru unele probleme hidrogeologice ;

— înlocuirea treptată a carotajului mecanic prin cel geofizic în Valea Jiului, pe sectoare de exploatare ;

— reducerea totală a carotajului mecanic în steril în general, şi în special în Banat, şi înlocuirea lui prin cel geofizic (limitele geologice în Banat se pot citi actualmente după carotajele geofizice, cu o precizie ce depăşeşte carotajul mecanic) ;

— omologarea oficială a rezervelor de cărbuni date de carotajul geofizic, în completarea lacunelor provocate de carotajul mecanic.

# Rezultate privind măsurătorile geofizice aplicate în prospectarea și explorarea minereurilor metalifere

Ing. Iordache Simion
TPEDMN

In ultimii ani, metodele de cercetare geofizică au cunoscut progrese importante atît în prospectarea și explorarea zăcămintelor de minerale utile, cît și în dezvoltarea metodelor geofizice de lucru.

Sarcinile de plan mereu crescînde ale industriei miniere în vederea creării de noi rezerve de minereuri utile au făcut să ne dirijăm măsurătorile geofizice în perimetrele cercetate cu mulți ani în urmă de prof. Murgoci [1] și de prof. Ghica-Budești [2] în munții Lotrului, Parîng și Căpățîna, unde s-au deschis noi șantiere geofizice începînd chiar cu campania din anul 1957.

Rezultatele satisfăcătoare ale lucrărilor geofizice au făcut ca în campania din anul 1959 să se treacă la lucrările de prospectare și explorare geologică a acestor perimetre, în vederea creării rezervelor de minereuri de fier.

In ceea ce privește cercetarea geofizică a zăcămintelor de sulfuri complexe, aceasta a început o dată cu măsurătorile magnetice, prin utilizarea metodelor geofizice clasice, stabilindu-se întregi zone mineralizate atît în Carpații Răsăriteni: Rodna Veche [3], Tibleș [5] etc., cît și în Carpații Apuseni [4 ș.a.], înscriind rezultate pozitive și totodată evidențiind necesitatea unei legături mai strînse ca pînă acum între cercetătorii geologi și geofizicieni.

In afară de măsurătorile geofizice de suprafață s-au efectuat și măsurători geofizice în sondele de explorare pentru minereuri.

Astfel începînd cu anul 1957 s-au experimentat măsurătorile electrice în sonde, cu rezultate satisfăcătoare în special pentru minereurile de sulfuri complexe [20].

Față de importanța deosebită ce se dă explorărilor prin sonde pentru minereurile de fier și mangan, s-au întreprins studii de laborator asupra aplicării unei metode geofizice eficace și pentru minereurile de fier și mangan.

Astfel, s-au experimentat în laborator o serie de metode de geofizică nucleară (metoda de carotaj gama natural, gama-gama), metode care, de altfel, sînt larg utilizate în sectorul petrol-cărbune.

Mai mult chiar, în cadrul experimentărilor de laborator și pe baza probelor colectate din zăcămintele de cercetat, s-a ajuns și la stabilirea unor metode de geofizică nucleară, specifice zăcămintelor de mangan și fier, explorabile prin sonde.

## I. Rezultatele aplicării metodelor geofizice de suprafață

**1. Măsurătorile magnetice utilizate în cercetarea zăcămintelor de minereuri de fier sărace.** Indicațiile prețioase oferite de literatură, precum și alte informații fără prea multe precizări asupra conținutului în fier și crom al rocilor ce mărginesc izvoarele Latoriței, afluent al Lotrului, au făcut ca în programul de experimentare a metodei magnetice pentru lucrările de explorare geologică să întocmim un plan de măsurători informative mai extins, care să cuprindă: culmile Puru-Petrimanu — Urdele — Muntinu și apoi Curmătura Oltețului — Nedeiu — Vîrful Ursu.

Incepînd cu campania din anul 1957, în baza planului efectuat, s-au întreprins măsurători magnetice peste perimetrul nordic Puru-Urdele de către ing. Mirică Gheorghe [6, 7], iar în perimetrul sudic — Curmătura Oltețului — Nedeiu — Vîrful Ursul — de către ing. Stöckel Walter [7, 8].

Incă din anul 1957 s-au stabilit prin măsurători informative o serie de zone anomale importante pentru ambele perimetre. In perimetrul nordic s-a identificat zona cu anomalii Muntinu-Urdele (fig. 1), cu extindere înspre nord și sud, iar în perimetrul sudic, zonele cu anomalii Negovanu și Platoul Nedeiu.

Rezultatele analizelor de laborator *) asupra zonei anomale Urdele, precum și extinderea în suprafață a zonei cu anomalii au contribuit la conturarea anumitor perspective în ceea ce privește zăcămintele în minereuri de fier sărace.

Printre alte cercetări efectuate în aceeași regiune **) asupra provenienței magnetitelor compacte aduse spre topire la cuptoarele din marginea satului Baia de Fier — Novaci, cu cîteva sute de ani în urmă s-a ajuns să se stabilească geofizic perimetrele zonelor cu anomalii corespunzătoare, situate între Valea Galbenul și Olteț (fig. 2).

Deși extinderea acestor zone este redusă, totuși, datorită concentrației importante în magnetită, s-au și început lucrările geologice de explorare în perimetrele respective, obținîndu-se rezultate pozitive.

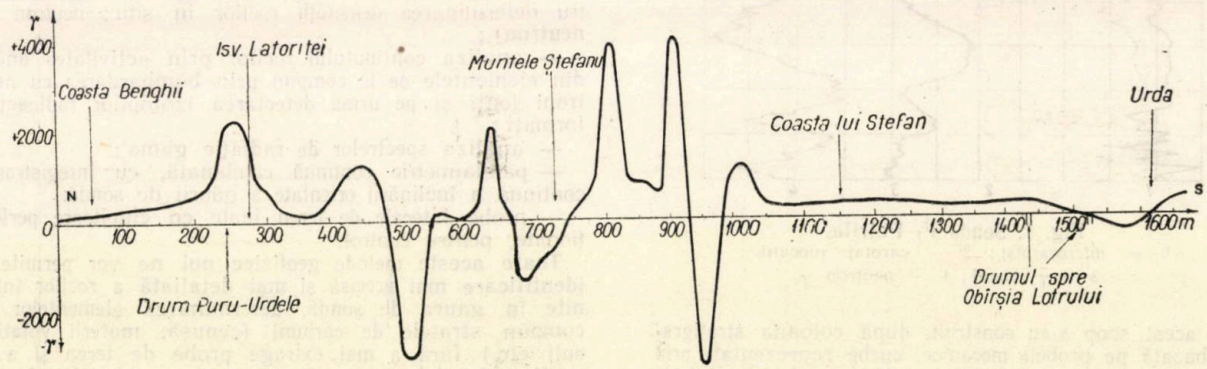



Fig. 1. Profil magnetic informativ din perimetrul Coasta Benghii — Urdele.

Măsurători magnetice s-au efectuat și în alte perimetre de lucru: Ocna de Fier (1956) [10] Tăuții Măgheruș Baia-Mare (1957—1958) [11], Cerna Măcin (1957—1958) [12], Deva (1957) [13], Teliuc (1957) [14] etc.

Pe lîngă indicațiile de ordin economic asupra minereurilor de fier de la Ocna de Fier, Teliuc, etc., s-au obți-

*) Analizele s-au executat în cadrul laboratorului de petrografie de către ing. *Superceanu Caius* și *Maieru Ovidiu*.

**) Cercetările în perimetrul Baia de Fier au fost efectuate de autor împreună cu ing. *Mirică Gheorghe* și *Maieru Ovidiu*, în campania 1958, urmînd ca stabilirea perimetrelor zonelor cu anomalii să se continue în campania 1959.

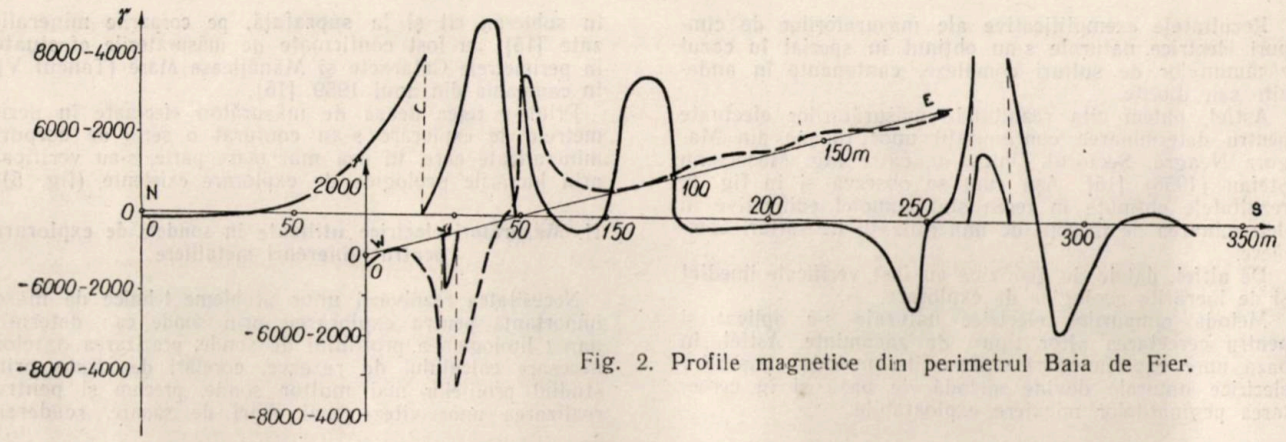



Fig. 2. Profile magnetice din perimetrul Baia de Fier.

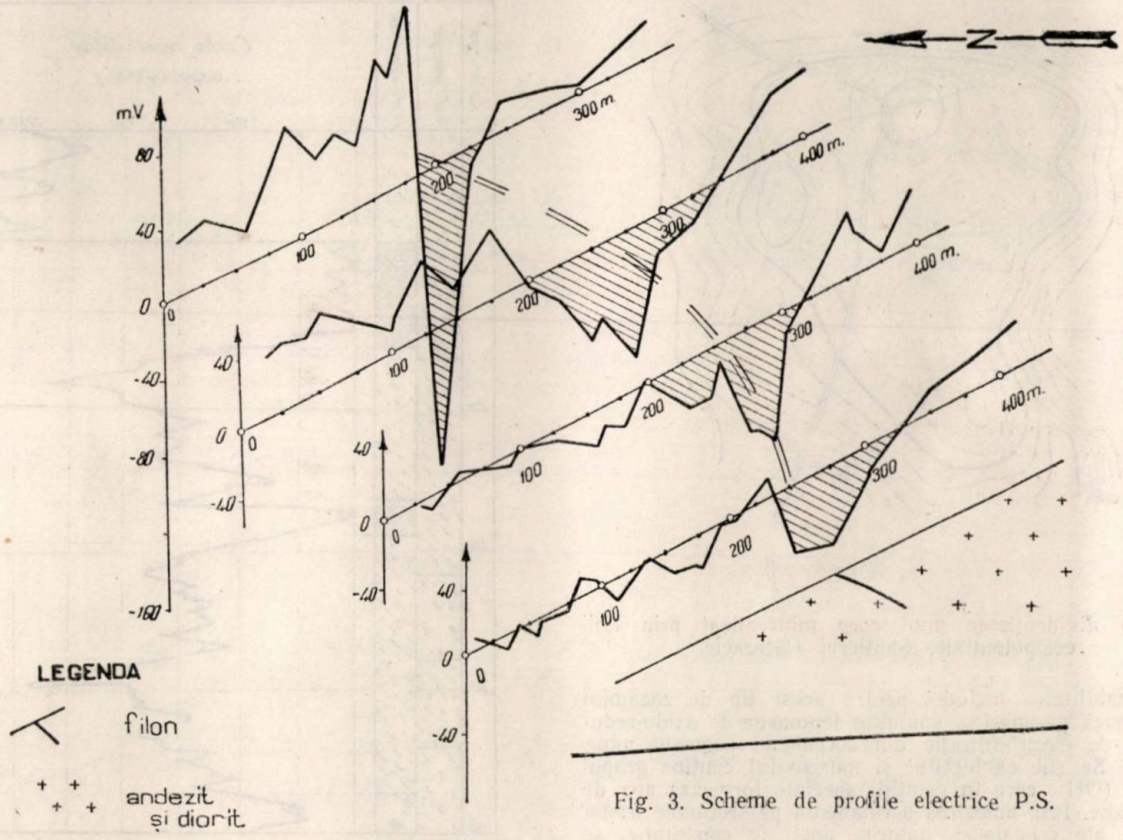
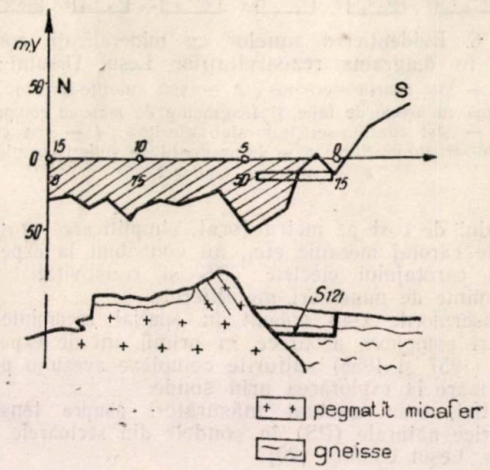



Fig. 3. Scheme de profile electrice P.S.




nut și anumite date de ordin tehnic asupra utilizării metodelor geofizice suprapuse (magnetometrie și electrometrie P.S.), în condițiile zăcămintelor de sulfuri complexe cu impregnații fine de magnetită, de tipul zăcămîntului Deva.

2. **Măsurători electrometrice de suprafață utilizate în cercetarea zăcămintelor de sulfuri complexe și pegmatite micafere.** O dată cu măsurătorile magnetice s-au extins și măsurătorile electrice clasice, în special pentru zăcămintele de sulfuri complexe.

Rezultate satisfăcătoare s-au obținut prin măsurarea tensiunilor electrice naturale născute în urma fenomenelor electrochimice din zăcămintele de sulfuri complexe.

Eficacitatea metodei, rapiditatea în aplicare, precum și economicitatea ei au făcut să-și capete o extindere din ce în ce mai mare, cuprinzînd aproape întreg sectorul de minereuri de sulfuri complexe.

Fig. 4. Profil electric P.S. peste un corp de pegmatit mineralizat. Șantierul Mănăileasa-Mare.

Rezultatele exemplificative ale măsurătorilor de cîmpuri electrice naturale s-au obținut în special în cazul zăcămintelor de sulfuri complexe, cantonante în andezite sau diorite.

Astfel, putem cita rezultatele măsurătorilor efectuate pentru determinarea continuității unor filoane din Măgura Neagră, Sectorul Tibleș, de către ing. Mușețeanu Ștefan (1958) [15]. Așa cum se observă și în fig. 3, rezultatele obținute în teren sînt complet edificative în determinarea de direcții de mineralizații de sulfuri complexe.

De altfel, datele de geofizică au fost verificate imediat și de lucrările geologice de explorare.

Metoda cîmpurilor electrice naturale s-a aplicat și pentru cercetarea altor tipuri de zăcăminte. Astfel, în baza unor experimentări amănunțite, metoda cîmpurilor electrice naturale devine metodă de bază și în cercetarea pegmatitelor micafere exploatabile.

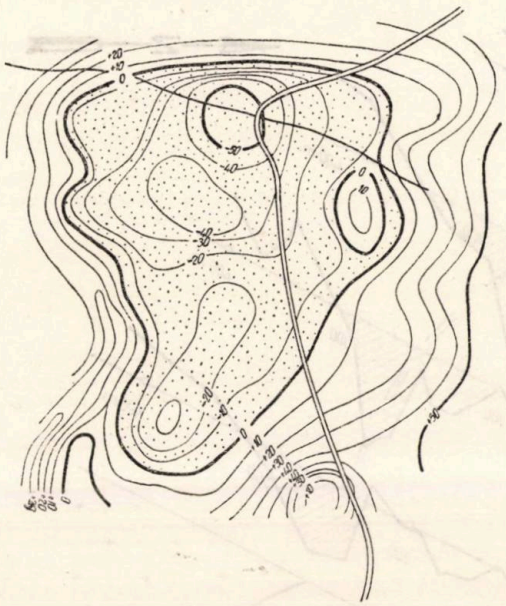


Fig. 5. Evidențierea unui corp mineralizat prin linii echipotențiale. Șantierul Cataracte.

Aplicabilitatea metodei pentru acest tip de zăcămînt se bazează pe apariția anumitor fenomene de oxido-reducere și de electro-filtrație din corpul de pegmatit mineralizat. Se știe că biotitul și muscovitul conține grupul oxidril (OH), care în condiții speciale formează apa de constituție. Prin umezirea permanentă pe secțiunile transversale ale cristalelor, datorită apei de constituție, se provoacă fenomene de alterare, atît pentru mică (biotitul → clorit), cît și o alterare pentru roca marginală micelor (feldspatul → sericit și caolinit).

Aceste fenomene de alterare dau naștere tensiunilor electrochimice.

Tot datorită fenomenelor de alterare, zona mineralizată devine o zonă de slabă rezistență mecanică ce înlesnește înfiltrarea apelor. Astfel, se naște și un potențial de electrodifuzie, de aceeași polaritate cu potențialul electrochimic.

Astfel, potențialele naturale născute în masa rocii mineralizate au creat condiții favorabile pentru aplicarea metodei cîmpurilor electrice naturale, în vederea stabilirii zonelor de mineralizație micaferă în condițiile zăcămîntului Voineasa.

Pentru interpretarea lucrărilor se poate preciza că tensiunile electrice naturale de minim corespund zonelor mineralizate, iar tensiunile electrice pozitive corespund gneisselor sau micașisturilor ce mărginesc sau chiar acoperă corpurile mineralizate (fig. 4).

Rezultatele experimentale obținute de autor la mina Cataracte a Intreprinderii Miniere Brezoi, efectuate atît în subteran cît și la suprafață, pe corpurile mineralizate [15], au fost confirmate de măsurătorile efectuate în perimetrele Cataracte și Mănăileasa Mare (Tancul V) în campania din anul 1959 [16].

Printr-o rețea deasă de măsurători efectuate în perimetrele de explorare s-au conturat o serie de corpuri mineralizate care, în cea mai mare parte, s-au verificat prin lucrările geologice de explorare existente (fig. 5).

## II. Măsurători electrice utilizate în sondele de explorare pentru minereuri metalifere

Necesitatea rezolvării unor probleme tehnice de mare importanță pentru explorarea prin sonde ca: determinarea litologică a profilului de sonde, precizarea datelor necesare calculului de rezerve, corelări de strate prin studiul profilelor mai multor sonde, precum și pentru realizarea unor viteze mai mari de săpare, scăderea

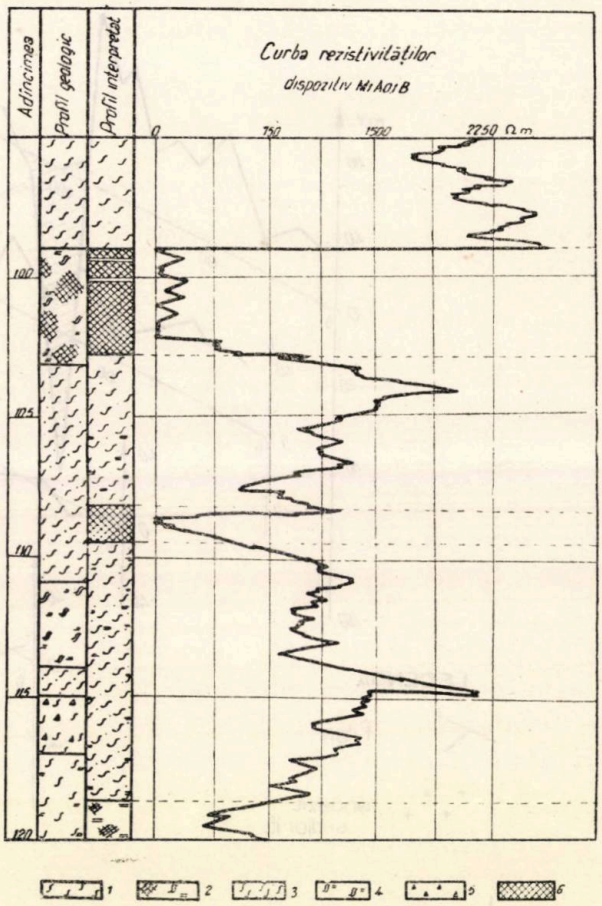



Fig. 6. Evidențierea zonelor cu mineralizații compacte în diagrama rezistivităților Leșul Ursului:

*1* — șist cuarțito-sericitos; *2* — șist cuarțito-sericito grafitos cu brecie de falie și fragmente de minereu compact; *3* — șist cuarțito-sericitos slab cloritos; *4* — șist cuarțito-sericito-grafitos; *5* — impregnații de sulfuri complexe; *6* — minereu compact.

prețului de cost pe metru forat, simplificarea programului de carotaj mecanic etc., au contribuit la experimentarea carotajului electric (PS și rezistivități) pentru zăcăminte de minereuri metalifere.

Măsurătorile s-au aplicat în special zăcămintelor de sulfuri complexe, deoarece în primii ani de experimentare (1957 și 1958) sulfurile complexe aveau o pondere mai mare la explorarea prin sonde.

Astfel, s-au efectuat măsurători asupra tensiunilor electrice naturale (PS) în sondele din sectoarele Bălan, Deva, Leșul Ursului [20].

Ca şi în cazul măsurătorilor geofizice de suprafaţă, prin măsurătorile P.S. din găurile de sondă s-au obţinut rezultate importante atît în ce priveşte stabilirea zonelor mineralizate, cît şi stabilirea de indici calitativi şi cantitativi asupra zăcămîntului, în special pentru zăcămintele de sulfuri complexe situate în andezite, aşa cum este cazul zăcămîntului Deva.

Rezultate mai puţin concludente s-au înregistrat pe coloanele sondelor unde apar şi şisturi grafitoase, ale căror tensiuni naturale, în majoritatea cazurilor, depăşesc tensiunile naturale ale sulfurilor complexe.

In zonele mineralizate, unde grafitul se găseşte în procentaje mai reduse (4—5%), rezultatele măsurătorilor P.S. sînt mai puţin denaturate de tensiunile naturale proprii rocilor grafitoase.

Aplicarea însă a metodei rezistivităţilor electrice ne-a dat rezultate importante pentru lucrările de interpretare geofizică a profilelor sondelor pentru minereuri. Diferenţa de rezistivitate electrică naturală dintre elementele utile urmărite (cca. $1{,}6 \times 10^{-5}$ — $6 \times 10^{-2}$ Ωm) şi rocile sterile din coloana stratigrafică (cca, $10^2$ — $2 \times 10^3$ Ω·m pentru andezit, şisturi cu biotit etc.) a permis o diferenţiere categorică între elementul util şi cel steril. Astfel, măsurători de rezistivitate s-au aplicat iniţial în sondele de explorare a zăcămîntului Deva şi apoi în sondele de explorare a zăcămîntului Leşul Ursului.

Diagramele obţinute din coloanele sondelor pentru zăcămintele de sulfuri complexe cantonate în andezite, şisturi, permit o interpretare justă asupra unei serii întregi de caracteristici fizice, stabilirea cantitativă asupra elementului mineral din masa rocii, determinarea formei de zăcămînt etc.

Rezultate importante se obţin chiar şi în cazul zăcămintelor situate în vecinătatea şisturilor grafitoase, în special atunci cînd şisturile grafitoase nu depăşesc procentajul de 7—8% grafit.

Pentru procentaje mai ridicate în grafit, rezistivitatea electrică a şistului grafitos creşte şi poate tinde chiar la o eronare a rezistivităţii specifice a elementului util.

In general, procentajul în grafit variază cel mai frecvent în limite admisibile, pentru interpretarea justă a curbelor de rezistivitate electrică. Astfel, într-o sondă de la Leşu Ursului (fig. 6) zona mineralizată apare cu un minim de rezistivitate pe intervalul 99—103 m, zonă indicată de datele forajului mecanic şi confirmată şi de datele geofizice de aproximativ acelaşi interval 99 — 102,70 m.

Din datele de rezistivitate mai apare o zonă de minim, corespunzătoare unei zone mineralizate pe intervalul 108,10—109,40 m.

In ceea ce priveşte impregnaţiile de sulfuri complexe din intervalul 115—117 m, după datele geologice nu se pot evidenţia pe curba rezistivităţilor, datorită şisturilor grafitoase ce apar în complexul cuarţo-sericito-grafitos, cu o concentraţie medie de grafit de 6—8%.

Cum în multe cazuri şisturile grafitoase apar şi mineralizate, chiar în cazul zăcămîntului Leşul Ursului, zona cu anomalii 119—120 m din profilul sondei s-ar putea datora şi unei mineralizări din şisturile grafitoase.

Concentraţii de minereu în şisturile grafitoase se pot observa şi într-o altă sondă de la Leşul Ursului (fig. 7), unde zona de impregnaţii interpretată, 85—87,80 m, se găseşte imediat sub zona grafitoaselor 82,70—85 m.

Zona $125^{60}$ — $126^{45}$ se poate justifica foarte bine ca fiind o zonă mineralizată, deşi carotajul mecanic n-a identificat-o. Se poate preciza de asemenea că, întrucît procentajul de grafit din şisturi în marea majoritate este foarte redus, se poate trece prin interpretare la stabilirea cu multă precizie a zonelor mineralizate, chiar şi în ceea ce priveşte conţinuturile în metal. Mai mult chiar, în baza rezistivităţilor înregistrate, specifice de altfel pentru anumite tipuri de roci (de exemplu cuarţito — sericitoase 1600 — 2200 Ω m, şisturi curţito-sericito-grafitoase 750—1500 Ω m etc.), valori comparabile şi cu datele din literatura de specialitate [17], se poate trece la o interpretare amănunţită asupra întregii coloane stratigrafice, interpretare care în majoritatea cazurilor completează datele furnizate de carotajul mecanic.

Rezultatele importante pe care le aduce carotajul electric — în special în delimitarea zonelor stratigrafice ca şi în precizarea conţinuturilor petrografice — contribuie la o largă utilizare a metodei, cu atît mai mare cu cît rezultatele metodei rezistivităţilor electrice se vor paraleliza cu rezultatele unor metode de geofizică nucleară, în vederea obţinerii datelor fizice complete asupra conţinuturilor utile urmărite.

### III. Experimentări de laborator în vederea utilizării metodelor radiometrice în carotajul pentru minereuri

Succesele însemnate obţinute în ultima vreme în carotajul sondelor pentru petrol şi cărbune recomandă o dezvoltare a acestor metode şi în domeniul minereurilor metalifere.

Astfel, pentru ridicarea randamentului tehnic şi economic şi în explorările geologice prin foraje pentru minereurile metalifere s-a întreprins experimentarea unor metode de geofizică nucleară.

Rezultatele fructuoase ale aplicării acestor metode în găurile de sondă pentru minereuri obţinute de cercetătorii sovietici [18], precum şi experimentările modeste efectuate de către autor [19], conduc la extinderea acestor metode de cercetare şi în ţara noastră, alături de alte metode de carotaj geofizic existente.

Printre metodele de geofizică nucleară experimentate în laborator, în special pentru zăcămintele din fier şi mangan, au fost :

— metoda de carotaj gama natural ;
— metoda de carotaj densitiv (gama-gama) ;
— metoda de carotaj prin activare cu neutroni.

**1. Carotajul gama natural.** Elementele radioactive (U, Th ş.a) se pot întîlni în asociaţii disperse, împreună cu elemente rare, sau chiar în asociaţia minereurilor metalifere.

Determinarea uraniului din diverse minereuri prin măsurarea fondului natural a format o preocupare de bază pentru mulţi cercetători, mai ales în ultimii ani.

Literatura actuală indică unele rezultate ale cercetărilor în ceea ce priveşte stabilirea ordinelor de mărime a radioactivităţilor specifice pentru cîteva tipuri de roci, şi anume :

| | | |
|---|---|---|
| Calcar | 0...7 | r/h. |
| Gneiss | 3...25 | r/h. |
| Sist cuarţitic | 8...50 | r/h. |
| Scarnuri | 50 | r/h. |

Pentru diversele tipuri de roci ce se pot întîlni pe coloana litologică a sondelor de explorare a zăcămintelor metalifere datele nu sînt complete.

Prin efectuarea măsurătorilor practice în laboratoarele Facultăţii de matematică şi fizică a Universităţii C. I. Parhon asupra activităţilor naturale ale unei serii de probe de roci specifice zăcămintelor de minereuri metalifere, s-au obţinut următoarele rezultate *) :

| | |
|---|---|
| Magnetit cu scarn | 6—17 |
| Magnetit cu urme de ceruzit în serpentin | 4—8 |
| Magnetit în serpentine | 4—12 |
| Magnetit (Teliuc) | 8 |
| Hematit | 4 |
| Limonită manganiferă | 5—13 |
| Siderită | 1—2 |
| Ancherită | 0 |
| Serpentinit | 3 |
| Calcopirit | 1—3 |
| Şist cloritos | 15 |

Rezultatele obţinute din măsurarea probelor scot în evidenţă activităţi specifice pentru anumite tipuri de zăcămînt.

*) Datele măsurătorilor reprezintă pulsuri pe minut şi $cm^3$ calculate cu o eroare de $\pm 0{,}2\%$.

De altfel, probele de minereu ale elementelor cu z = 22...30, în procentaje mai mari în rocă, prezintă și o activitate mai mare.

Tocmai activitatea ridicată, legată de existența elementelor grele, constituie baza aplicării carotajului gama natural în sondele pentru minereuri metalifere.

Analizînd rezultatele de laborator obținute pe baza probelor colectate din diverse regiuni de explorare a zăcămintelor metalifere, se poate ajunge la concluzia că metoda carotajului gama natural ca și metodele radiometrice de suprafață, au anumite regiuni preferențiate de aplicare.

De exemplu, o importanță apreciabilă o poate avea carotajul gama natural pentru zăcămintele de fier din serpentine (cazul zăcămintelor Baia de Fier, Baia de Aramă — Urdele).

O problemă de asemenea importantă este interpretarea cantitativă a rezultatelor de înregistrare (fig. 8), interpretare bazată pe datele radiometrice stabilite pentru diverse concentrații ale elementului de cercetat și pentru anumite regiuni de cercetare.

În concluzie, economicitatea măsurătorilor, simplitatea metodei de aplicare și calitatea rezultatelor creează

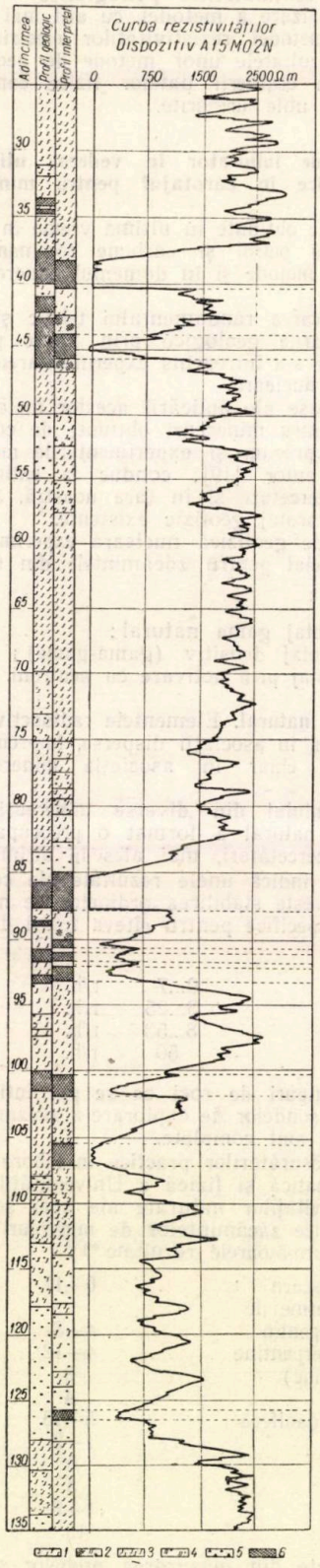



Fig. 7.

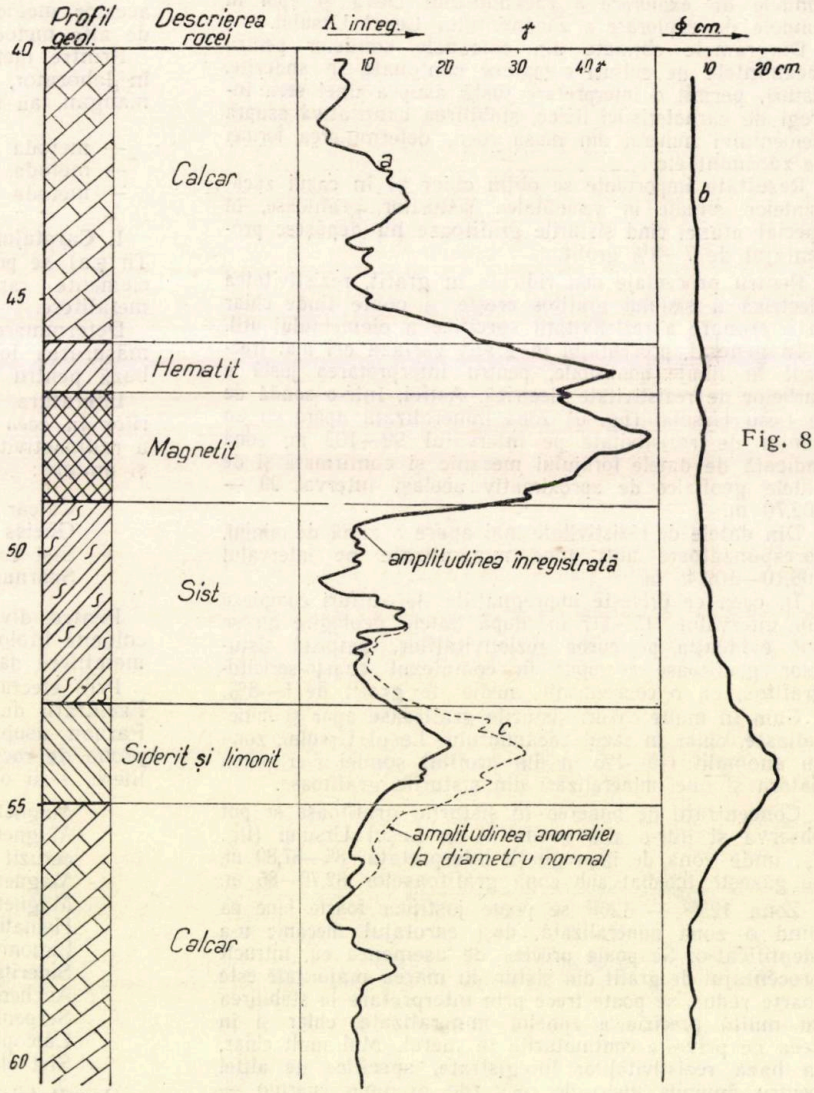



Fig. 8

Fig. 7. Evidențierea zonelor de mineralizație în diagrama rezistivităților.

*1* — șist cuarțito-sericitos ; *2* — șist cuarțito-sericito-grafitos, cu fragmente de minereu ; *3* — șist cuarțito-sericitos slab cloritos ; *4* — șist cuarțito-sericito-grafitos ; *5* — impregnații de sulfuri complexe ; *6* — minereu compact.

Fig. 8. Profil ipotetic prin coloana unei sonde.

metodei un viitor important între metodele de geofizică nucleară.

2. **Carotajul densitiv (gama — gama).** Prin stabilirea densităţii rocilor pe baza măsurătorilor geofizice, se completează seria de caracteristici fizice, permiţînd trecerea de la analiza calitativă la analiza cantitativă a elementelor minerale metalifere.

Se ştie că densitatea unui material se poate reprezenta prin suma maselor atomilor pe $cm^3$ şi prin secţiunea eficace macroscopică (număr de atomi pe $cm^3$), pentru absorbţia radiaţiei gama.

În consecinţă, orice schimbare de densitate din mediu se poate caracteriza prin schimbarea numărului de atomi pe $cm^3$, şi respectiv a numărului de mase atomice pe $cm^3$.

Astfel, la orice bombardare cu cuante gama a unui element cu $Z < 28$ efectele de difuzie sau absorbţie (Compton) ce pot lua naştere vor varia în funcţie de secţiunea eficace macroscopică, respectiv în funcţie de densitate.

Intensitatea radiaţiei de înregistrare va depinde deci de absorbţia sau dispersia în mediu a fasciculului de aplicaţii ale metodei gama — gama, redate în tabela 1, unde $I_0$ este intensitatea $\gamma$ iradiată, $I_1$ este intensitatea $\gamma$ retrodifuzată, iar $\theta$ este unghiul de retrodifuzie.

Din datele obţinute în laborator, se evidenţiază clar eficienţa metodei pentru minereurile metalifere şi nemetalifere.

3. **Metoda de carotaj prin activare cu neutroni.** Rezultatele remarcabile ale metodei de activare aplicate în industrie permit generalizarea ei şi în alte domenii de cercetare.

Determinarea impurităţilor din anumite preparate chimice, determinarea elementelor fieroase din diverse aglomerate sintetice şi altele exemplifică aplicabilitatea metodei şi pentru identificarea elementelor minerale metalifere din coloana litologică a sondelor de explorare. Aplicarea metodei de carotaj prin activare în cercetarea curentă a minereurilor metalifere feroase în sondele de explorări pentru minereuri nu este indicată în literatură.

a) Scurte consideraţii teoretice. O particulă apropiindu-se de un nucleu la o distanţă egală sau mai mică decît raza de acţiune a forţelor nucleare,

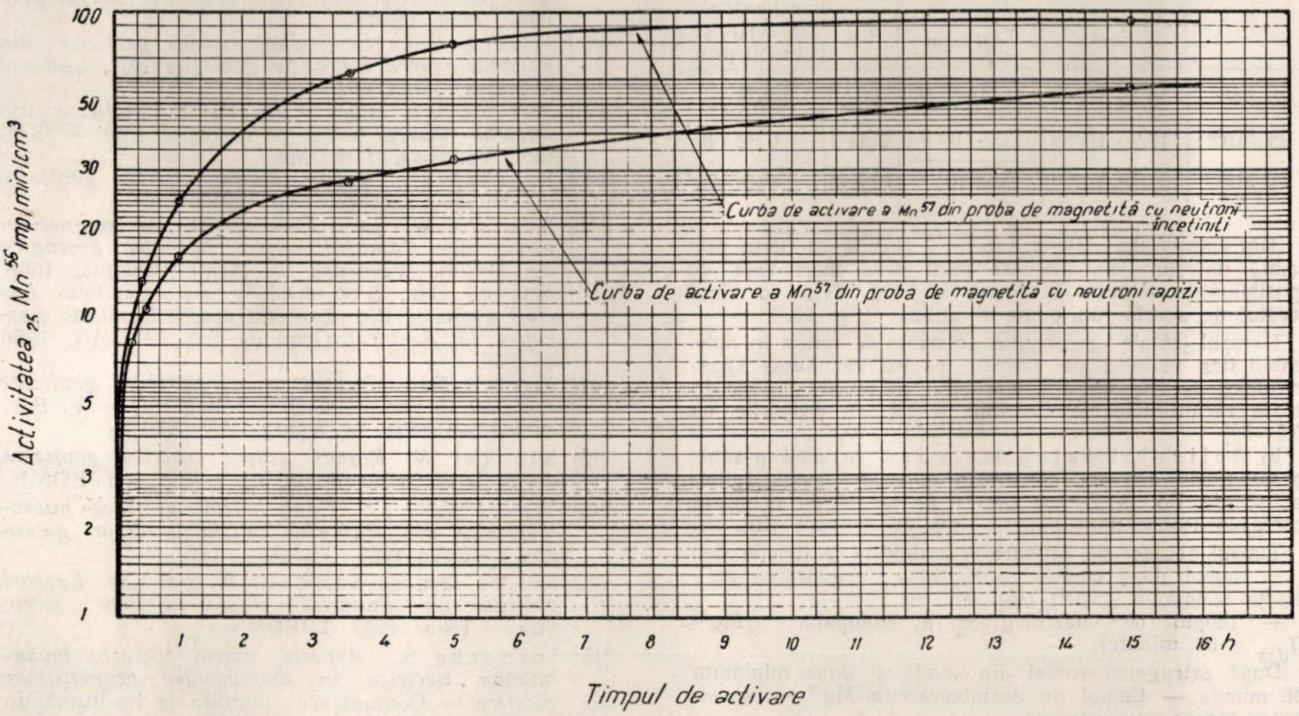



Fig. 9. Curba de activare a manganului.

raze gama, indicîndu-se astfel densitatea mediului — consecinţă care de altfel stă la baza principiului de aplicare a metodei gama — gama.

Eficacitatea aplicării metodei s-a verificat în laborator de către autor, întrucît literatura de specialitate nu indică o aplicabilitate a metodei pentru tipurile de minereu de fier specifice tipurilor din R.P.R.

Prin utilizarea iradierii unei serii întregi de probe cu $Co^{60}$, s-a ajuns la rezultate importante pentru viitoarele

*Tabela 1*

| | $I_1/I_0$ pentru $\theta = 50^0$ |
|---|---|
| Magnetit | 0,937 |
| Hematit | 0,953 |
| Limonit cuarţos | 0,950 |
| Siderit | 0,957 |
| Calcar | 0,971 |

intră în interacţiune cu particulele nucleare mai apropiate cedînd o parte din energia sa.

Energia cedată se distribuie imediat între toţi nucleonii.

Astfel, are loc fenomenul de captare a particulei de către nucleu — formîndu-se totodată un nucleu intermediar compus, puternic excitant.

Dacă energia de excitare a nucleului intermediar se concentrează pe o singură particulă, aceasta poate căpăta o energie suficientă pentru a învinge bariera de potenţial şi a ieşi înafara nucleului, dînd loc la o reacţie nucleară.

Cînd energia căpătată de nucleu nu este suficientă ca să poată ieşi vreun nucleon, atunci nucleul se desexcită prin emisie de cuante $\gamma$, cum se întîmplă la mai toate procesele de activare unde au loc reacţii (n. $\gamma$).

In consecinţă, fenomenul activării constă din bombardarea probelor cu particule elementare (neutronii lenţi) şi transformarea nucleelor existente în nuclee radioactive.

Activitatea unei probe va fi direct proporțională cu numărul de nuclee pe cm³ prezenți în probă (n), cu fluxul de neutroni ($\phi$) cu secțiunea eficace de absorbție a neutronilor substanței de activat ($\sigma_{act}$), cu volumul probei ($V$) și cu timpul de activare ($t$), astfel:

$$V = \frac{\sigma_{act} \cdot \phi \cdot V}{3{,}7 \cdot 10^{4}} \cdot \frac{0{,}693}{T_{1/2}} \; t \; \mu C.$$

De unde obținem timpul de activare:

$$t = \frac{3{,}7 \cdot 10^{4} \; T_{1/2}}{0{,}693 \; \sigma_{act} \cdot \phi \cdot V}.$$

Printr-un studiu asupra elementelor, mineralele utile care fac obiectul cercetărilor geofizice și care prin caracteristicile lor fizice ($\sigma_{act}$ $t$ etc.) ar putea intra în procesul de activare sînt: Fe, Mn legat genetic de (Fe) și Mg.

Caracteristicile lor sînt redate în tabela 2.

*Tabela 2*

| | $\sigma_{act}$ | $\sigma_{act\ total}$ | $T_{1/2}$ | $t$ pentru $\varnothing = 10^7$ și $\lambda = 50$ p/m |
|---|---|---|---|---|
| 26 $Fe^{85}$ | $0{,}36 \cdot 10^{-24}$ | $0{,}57 \cdot 10^{-27}$ | 47 z | 425,00 z |
| 25 $Mn^{55}$ | $10{,}7 \cdot 10^{-24}$ | $535 \cdot 10^{-27}$ | 2,59 h | 0,82 h |
| 12 $Mg^{26}$ | $0{,}048 \cdot 10^{-24}$ | $0{,}54 \cdot 10^{-27}$ | 10,2 m | 140,9 m |

Din comparația datelor tabelei 2 rezultă că fierul prezintă un timp de activare mult prea mare față de posibilitățile tehnice de lucru, iar Mg, avînd o viață destul de scurtă, nu poate fi utilizat (fig. 9).

Izotopul $_{25}Mn^{55}$ va constitui un punct de sprijin în aplicabilitatea metodei de activare pentru cercetarea zăcămintelor de fier, cu atît mai mult cu cît se găsește în toate zăcămintele de fier din R.P.R. în proporție de 0,5—5%.

b) Aplicabilitatea metodei. În mod practic, procesul de activare constă în a coborî sursa radioactivă de Po — Be pe gaura de sondă cu o viteză corespunzătoare unui anumit timp de activare (fig. 9).

Timpul necesar de activare se stabilește în funcție de:
— timpul după care se poate face înregistrarea activității izotopului $_{25}Mn^{56}$ (fig. 9);
— timpul de dezintegrare a izotopului $_{12}Mg^{26}$ ($t_{dez} \leq 38$ minute).

După extragerea sursei din sondă și după minimum 38 minute — timpul de dezintegrare a $Mg^{26}$ — se va putea începe înregistrarea.

Mărirea sensibilității de înregistrare în condiții practice de aplicare a metodei se poate face prin:
— mărirea timpului de activare;
— încetinirea neutronilor rapizi ai sursei Po — Be. (fig. 9) printr-un strat de parafină de 4—6 cm grosime.

Activitățile înregistrate prin măsurători asupra izotopului $Mn^{56}$, precum și cunoașterea procentuală a Mn din roci vor permite o evidență indirectă a concentrațiilor de minereu metalifer fieros din coloana sondei cercetate.

În concluzie, metoda de carotaj prin activare permite soluționarea problemei evidențierii tuturor minereurilor de fier și în special a minereurilor de mangan din găurile de sondă, problemă care pînă în momentul de față n-a putut fi soluționată geofizic.

Prin sensibilitatea ridicată de identificare a minereurilor de fier și mangan, prin simplitatea și rapiditatea ei de aplicare, această metodă va putea cuceri în viitor un loc important între metodele de geofizică nucleară.

Rezultatele satisfăcătoare atît în ceea ce privește aplicabilitatea metodelor geofizice pentru determinarea de zăcăminte utile, cît și munca de cercetare sistematică pentru avansarea metodicii de lucru au creat condiții favorabile pentru aplicarea cu succes a acestor metode în viitor.

**Bibliografie**


[1] Murgoci Gh. M.: *Serpentinele din Urdele, Muntinu și Găuri*, An. Muzeului de Geologie, București, 1958.

[2] Ghika Budești-Șt.: *Études geologiques et pétrographiques dans Mt. Lotru.* A. Inst. Geol. Rom. V. 16, Bucarest 1931.

[3] Pop M. ș.a.: *Raport asupra lucrărilor geologice din Sectorul Rodna Veche*, Capitolul *Lucrări geofizice*, 1956, TEMN.

[4] Pop M. ș.a.: *Raport asupra lucrărilor geologice din Sectorul Vefel*, Capitolul *Lucrări geofizice*, TEMN, 1958.

[5] Mușețeanu Șt. ș.a.: *Raport asupra lucrărilor geologice din Sectorul Tibleș*, Capitolul *Lucrări geofizice*, 1958, TEMN.

[6] Mirică Gh. ș.a.: Cap. *Lucrări geofizice din Raportul asupra lucrărilor geologice* 1957, Sectorul Voineasa, TPEDMN.

[7] Mirică Gh. ș.a.: Cap. *Lucrări geofizice* din *Raportul asupra lucrărilor geologice* 1958 — Sectorul Voineasa, TPEDMN.

[8] Stöckel W.: *Raport asupra lucrărilor geofizice din Munții Căpățîna*, 1957, TPEDMN.

[9] Stöckel W. ș.a.: Cap. *Lucrări de magnetism minier* din *Raportul asupra lucrărilor geologice din Sectorul Voineasa II*, Munții Căpățîna, 1958.

[10] Mirică Gh., Stöckel W. ș.a.: Capitolul *Lucrări geofizice din Raportul asupra lucrărilor geologice din Sectorul Ocna de Fier* TPEDMN, 1956 și 1957.

[11] Mirică Gh.: *Raport asupra lucrărilor geofizice executate în perimetrul Tăuții Măgheruș — V. Borcutului — Băița — Nistru*, 1958, TEMN.

[12] Stöckel W. *Raport asupra lucrărilor geofizice din Sectorul Cerna-Măcin*, 1957—1958 — TPEDMN.

[13] Mirică Gh. ș.a. Cap. *Lucrări geofizice micromagnetice din Raportul asupra lucrărilor geologice* — Deva 1957, TEMN.

[14] Mirică Gh. și Stöckel W. ș.a. Cap. *Lucrări geofizice* din *Raportul asupra lucrărilor geologice* — Teliuc 1957, TPEDMN.

[15] Iordache S.: *Aspecte privind aplicarea măsurătorilor electrice în determinarea pegmatitelor micafere* — Comunicare științifică la Institutul de Petrol și Gaze, București 1959.

[16] Iordache S.: *Raport sumar asupra rezultatelor măsurilor electrice P.S. din perimetrul Cataracte-Mănăileasa Mare — Șantierul Voineasa* — 1959 — TPEDMN.

[17] Kozîrin A. K. și Babenkov V. E.: *Kajusiesea i istinîe soprotivlenia porod rudnîk mestorojdenii po dannîm karottaja.* Razvedka i ohrana nedr, nr. 3/1958.

[18] Meier V. A.: *Primenenie karottaja na polimetalliceskih mestoropdeniah.* Din colecția Voprosi rudnoi geofiziki. Gosgeoltehizdat Moskva 1957, pag. 48 — 62.

[19] Iordache S.: *Perspectivele de utilizare a metodelor radiometrice în carotajul pentru minereuri*, 1959 — IFA și TPEDMN. București.

[20] Iordache S.: *Cîteva rezultate privind aplicarea metodelor geofizice în carotajul sondelor de explorare pentru zăcămintele de minereuri metalifere.* Comunicare științifică la Instit. de Petrol și Gaze. București 1959.

I. 4041/60
LEFORDIT

# Aplicarea mecanizării la minele din Valea Jiului

Ing. **Tr. Bîrsan**, ing. **Alex. Miclea**
Combinatul carbonifer Valea Jiului

In anii puterii populare, industria extractivă de cărbuni a realizat succese importante în ceea ce privește volumul producției, care s-a dublat față de nivelul dinainte de război. Nu se poate spune însă același lucru despre realizările obținute în domeniul productivității muncii și al prețului de cost.

Prin rezoluția Congresului al II-lea al P.M.R., care a scos în evidență rămînerea în urmă a industriei carbonifere față de celelalte ramuri ale industriei naționale, s-au trasat sarcini concrete privind creșterea producției și a productivității muncii și reducerea prețului de cost. Pentru atingerea obiectivelor arătate, în scopul lichidării rămînerii în urmă, minerii, tehnicienii și inginerii din Valea Jiului au depus eforturi sporite, obținînd rezultate pozitive. Un factor hotărîtor în obținerea acestor rezultate, mai ales în privința creșterii productivității muncii, a fost aplicarea și extinderea rațională a mecanizării în toate fazele proceselor de producție.

Pentru a evidenția creșterea gradului de înzestrare cu utilaje în scopul mecanizării muncii din subteran, vom da cîteva exemple, și anume:

— numărul transportoarelor cu raclete a crescut în anul 1958 de patru ori față de anul 1950 și de zece ori față de anul 1938;

— numărul ventilatoarelor tubulare a crescut în anul 1958 de patru ori față de anul 1950 și de 29 de ori față de anul 1938;

— numărul locomotivelor a crescut în anul 1958 de cinci ori față de anul 1950.

Considerînd dezvoltarea mecanizării pe ansamblul lucrărilor de extracție a cărbunilor, se poate aprecia că gradul de mecanizare este de două ori mai mare în anul 1950 și de 4,5 ori mai mare în anul 1958, față de anul 1938.

**Alimentarea cu energie electrică și pneumatică.** La minele din Valea Jiului acționarea agregatelor și a instalațiilor se face cu ajutorul energiei electrice și pneumatice. Din totalul de energie electrică consumată, circa 60% se folosește pentru producerea energiei pneumatice.

**Energia electrică.** Fiderii principali de alimentare din sistemul republican la 35 kV și din uzinele proprii de 15 și 6 kV sînt interconectați în stații principale de racord și distribuție, de unde s-au făcut plecări la 6 kV în așa fel încît pe barele fiecărei exploatări să existe cel puțin două puncte de alimentare cu energie electrică, asigurîndu-se astfel continuitatea de alimentare în caz de avarie.

Avînd în vedere puterea mare a sistemului republican, precum și distanțele relativ mici de la centrale, puterile de scurtcircuit pe barele de 6 kV ale exploatărilor se ridică la valori de 100 — 200 MVA, ceea ce impune performanțe serioase aparatajului electric. Din această cauză, la plecările din stațiile de 35/6 kV s-au montat peste tot bobine de reactanță și, în plus, s-au realizat trei sectoare energetice alimentate din stații independente, fără buclare permanentă între ele.

Fiecare exploatare are o distribuție de înaltă tensiune (6 kV) în incinta proprie, fie pentru alimentarea consumatorilor mari prevăzuți cu motoare primare (compresoare, mașini de extracție, redresoare pentru alimentarea liniilor cu troleu etc.), fie pentru a pleca la alte stații secundare, de la suprafață sau din subteran, unde au loc o transformare și o distribuție în joasă tensiune.

Plecările spre stațiile de transformare și distribuție subterane se fac prin cablu de înaltă tensiune, care intră prin galerii de coastă sau puțuri în subteran. Numărul cablurilor de intrare este în așa fel ales, încît totdeauna să existe cel puțin două căi de alimentare și o rezervă de cel puțin 50% în secțiune. Acolo unde sînt stații de pompe în jurul puțului, cea de a doua alimentare intră în tabloul de la pompele principale de evacuare a apelor, care are posibilitatea de buclare cu tabloul principal subteran.

Trebuie menționat că față de dispoziția stratelor, și deci a punctelor de consum, schemele de alimentare subterane la înaltă tensiune pot prezenta în principiu două variante (fig. 1).

Schema nr. 1 (fig. 1) aplicabilă la exploatarea stratelor cu înclinare mare (exemplu E. M. Petrila, Aninoasa), unde lucrările miniere au o oarecare concentrare și deci distanțele orizontale de la puț sînt relativ mici. Aici, întreaga energie electrică pentru acționările subterane se introduce printr-un puț cu o rezervă într-un puț auxiliar apropiat, la baza căreia se face apoi o distribuție de înaltă tensiune pentru consumatorii principali din jurul puțului (pompe principale, redresoare etc.), pentru plecările de înaltă tensiune la stațiile de transformare de sector și, în sfîrșit, pentru transformatoarele coboritoare ale consumatorilor mai mici de la puț.

Schema nr. 2 (fig. 2), aplicabilă la exploatarea stratelor cu înclinări mai mici și deci extinderi mari pe orizontală (de exemplu E. M. Vulcan, Lupeni). Aici s-a realizat un sistem al rețelelor de 6 kV de suprafață, cu o extindere de ordinul a cîțiva kilometri. În centrele de greutate ale consumatorilor se fac intrările obișnuite prin cabluri, la stațiile de transformare din sector.

Rețeaua de înaltă tensiune are nulul izolat, existînd tendința de a trece peste tot la 6 kV în loc de 5,5 kV, cît a fost în trecut.

Alimentarea cu joasă tensiune a consumatorilor în subteran. Pentru condițiile de lucru din Valea Jiului s-a dovedit ca fiind suficientă, pentru receptoare sub 200 kW, o tensiune de alimentare de 380 V.

In perioada cînd pătrunderea înaltei tensiuni a fost limitată la zonele cu aer proaspăt și la lucrările betonate, s-au încercat cîteva variante de alimentare la joasă tensiune, prin care să se asigure tensiunea și cuplul de pornire a utilajelor mai mari din fronturile mecanizate în condiții mai economice, și anume:

— pătrunderea cu o tensiune intermediară de transport de 1 000 V pînă la unele stații de transformare 1 000/400 V apropiate de consumatori;

— ridicarea tensiunii consumatorilor la valoarea de 550 V.

Nici una din aceste soluții nu a luat extindere.

S-a văzut că limitarea extinderii înaltei tensiuni nu este justificată tehnic, economic și nici din punct de vedere al N.T.S., atît timp cît se iau toate măsurile de siguranță în construcția și montarea instalațiilor.

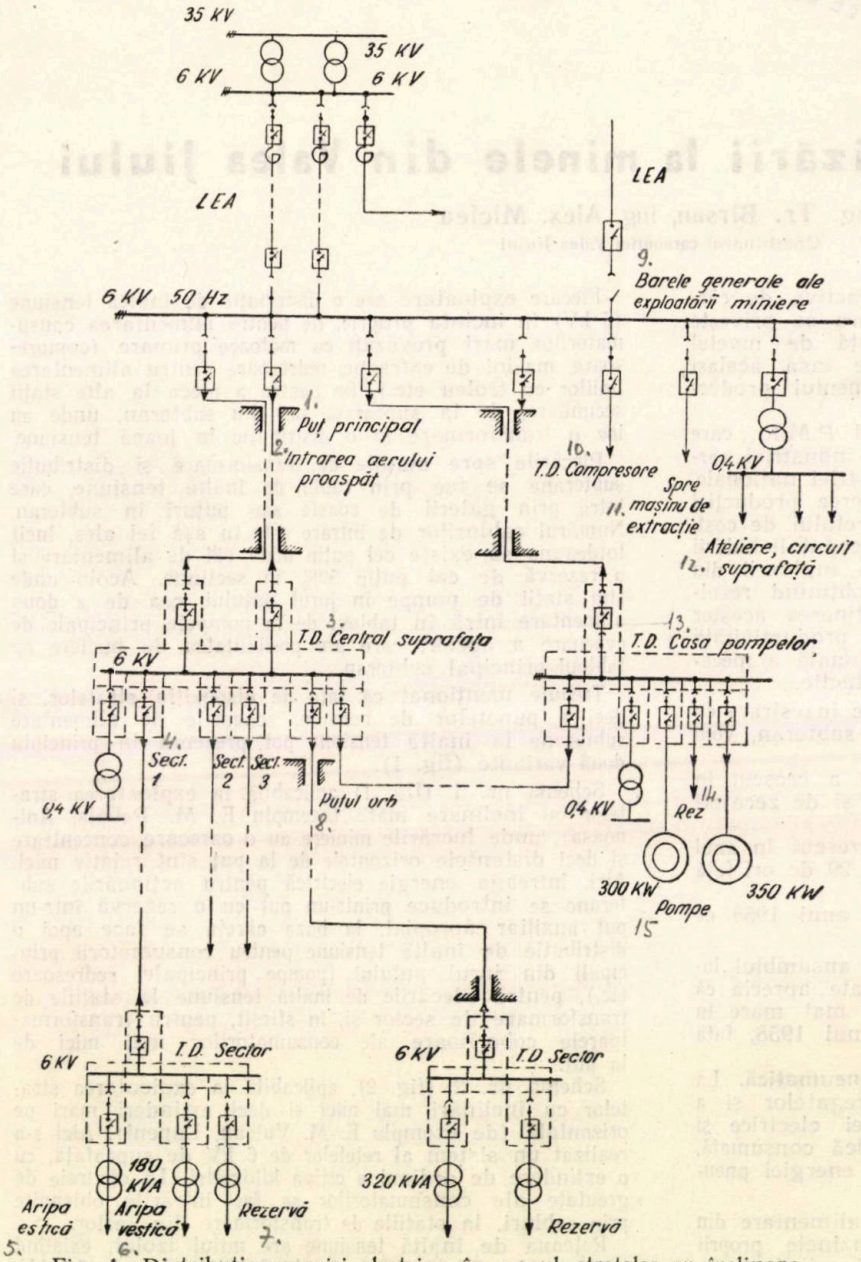



Fig. 1. Distribuția energiei electrice în cazul stratelor cu înclinare mare.

Astfel, astăzi se lucrează aproape peste tot cu una sau cîteva stații de transformare de sector, împinse cît mai aproape posibil de front (200 — 400 m), transformatoarele de putere în unități cît mai mici nefiind legate în paralel pe secundar.

Un astfel de transformator alimentează punctele de distribuție din nișele de la bază ale abatajelor sau grupele de abataje (panouri). Iluminatul a fost normalizat peste tot la 127 V, și, de asemenea, semnalizarea, ambele avînd transformatoare proprii de alimentare.

Indici ai electrificării. Dezvoltarea electrificării în minele din Valea Jiului arată o creștere a consumului global și a consumului specific de energie electrică pe tona de cărbuni, concomitent cu creșterea producției de cărbuni.

Consumul specific global de energie pe tona de cărbune extrasă a suferit o creștere pronunțată în anii de mecanizare intensă, ajungînd la o cifră oarecum constantă de 40 kWh/t pentru gradul de mecanizare existent.

Pe de o parte, se acționează la reducerea consumului specific printr-un regim de economii și raționalizări, iar pe de altă parte, pătrunderea tot mai în adînc a lucrărilor miniere dă greutăți tot mai mari de aeraj, evacuarea apelor și transport, ceea ce face să existe o continuă tendință de creștere a consumului specific.

Repartizarea pe grupe de consumatori a consumului de energie electrică se poate vedea din fig. 3.

Factorul de putere a suferit o continuă creștere atît pentru a putea încărca mai bine uzinele proprii, cît și pentru a micșora pierderile în rețele. Specificul nostru ne-a permis ca în perioada 1951 — 1956 să se monteze o serie de mașini sincrone, care au ridicat factorul de putere aproape de 0,8 (fig. 4).

Un indice al gradului de electrificare este reprezentat prin valoarea puterii specifice instalate, (PS) a electromotoarelor pentru tona de cărbune extrasă zilnic, și anume:

| Exploatarea: | Lonea | Petrila | Aninoasa | Vulcan | Lupeni | Uricani |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ps kW/t | 4,9 | 5,0 | 5,3 | 5,5 | 5,6 | 3,9 |

Indice mediu = 5,1

*Energia pneumatică.* La exploatările miniere din Valea Jiului, energia pneumatică ocupă un loc important în bilanțul energetic, reprezentînd circa 60% din totalul de energie consumată pentru procesul de producție. Deși această energie este de 5—8 ori mai scumpă decît energia electrică, se prevede utilizarea ei și în viitor din următoarele motive:

— prezintă siguranță deplină în minele grizutoase;

— nu s-a reușit pînă în prezent trecerea la acționarea electrică a ciocanelor de abataj și a perforatoarelor pentru roci de orice tărie;

— rambleul pneumatic nu poate fi înlocuit în toate cazurile prin rambleu hidraulic.

Aerul comprimat utilizat în exploatările din Valea Jiului se produce la presiunea de 4,5 — 5 at și se distribuie la locurile de muncă la 3—4 at. Repartiția după consumatorii principali ai aerului comprimat nu este identică la toate exploatările, variind între anumite limite, și anume:

| | % |
|---|---|
| — ciocane de abataj | 20—25; |
| — ciocane perforatoare | 20—30; |
| — ventilatoare pneumatice | 20—25; |
| — consumatori diverși | 5—15; |
| — pierderi | 24—30. |

În cadrul consumatorilor diverși intră pompele mici, utilajele din circuitul automat al puțurilor, atelierele etc.

Consumul specific de aer comprimat pe tona de cărbune extrasă variază între 195 și 220 m³.

Pentru producerea aerului comprimat la toate exploatările din Valea Jiului se utilizează compresoare cu pistoane cu două trepte de comprimare şi răcire intermediară. Antrenarea compresoarelor se face cu electromotoare sincrone sau asincrone. In fig. 5 se vede evoluţia

Pentru o exploatare raţională şi pentru reducerea preţului de cost al energiei pneumatice, trebuie să se facă următoarele îmbunătăţiri:

1. Reducerea la strictul necesar a consumatorilor de aer comprimat.

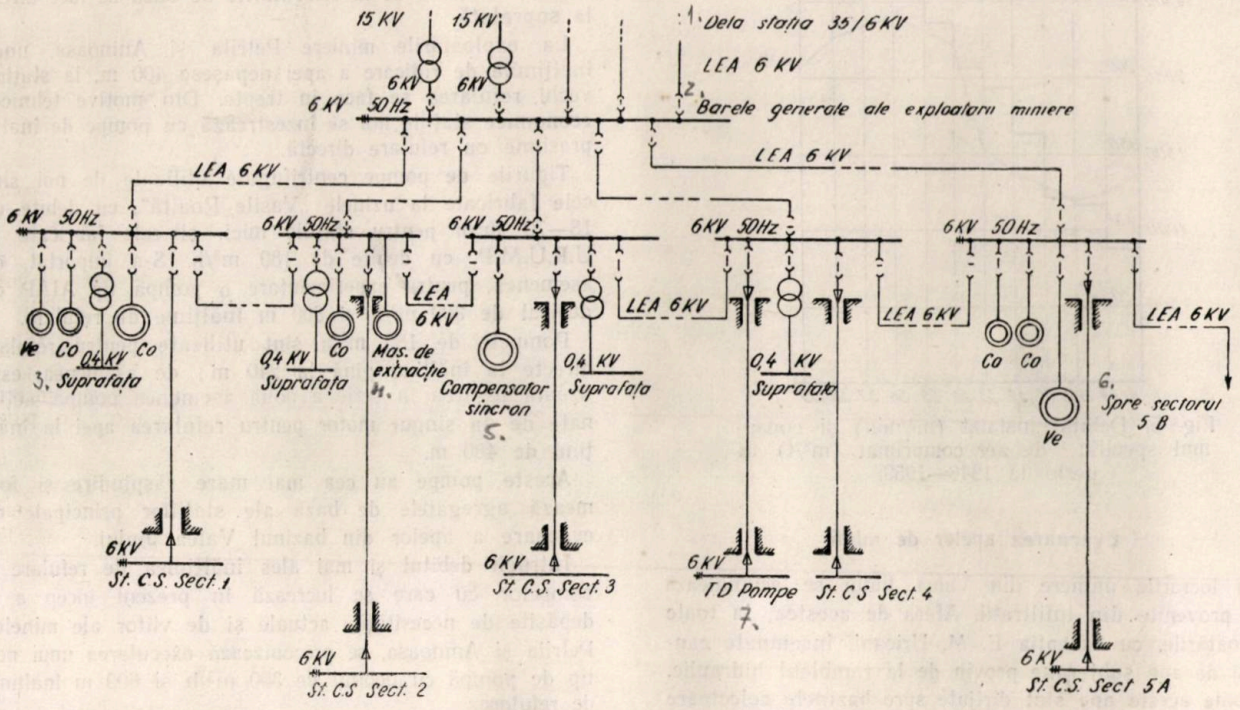



Fig. 2. Distribuţia energiei electrice în cazul stratelor cu înclinare mică.

debitului instalat şi a consumului specific, în perioada 1948—1959.

In ultimii 10 ani, necesarul de utilaj pentru producerea aerului comprimat a fost acoperit în întregime de către industria noastră constructoare de maşini.

2. Proiectarea şi executarea compresoarelor cu parametri îmbunătăţiţi, şi anume:

— consum redus de energie electrică pe m³ de aer produs;

— consum redus de lubrifianţi;

— îmbunătăţirea calităţii materialului pentru reducerea la minimum a uzurii uneltelor pneumatice.

3. Transportul energiei pneumatice va trebui să se facă cu minimum de pierderi prin:

— montarea staţiilor de compresoare în subteran unde distanţa de transport depăşeşte 750 m;

— dimensionarea corectă a reţelelor;

— utilizarea ventilelor, coturilor şi a teurilor cu rezistenţă minimă;

— utilizarea garniturilor de calitate superioară (cauciuc cu inserţii de pînză, clingherit etc.).

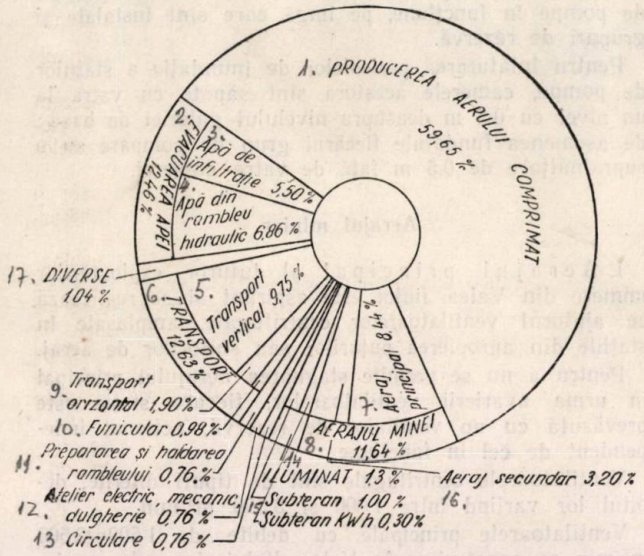



Fig. 3. Repartizarea consumului de energie electrică pentru producţia de cărbuni pe grupe principale de receptori.

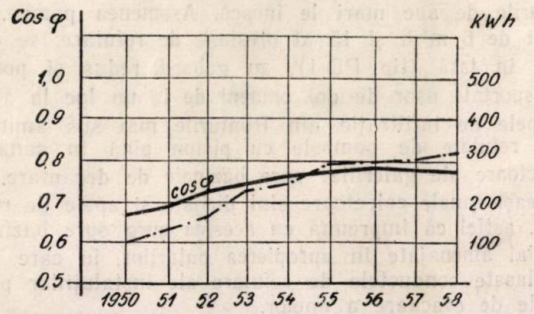



Fig. 4. Variaţia factorului de putere ponderat şi a consumului total de energie la exploatările miniere din Valea Jiului.

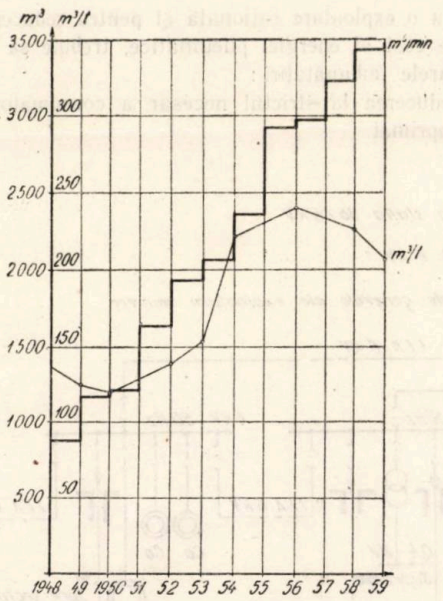



Fig. 5. Debitul instalat (m³/min) şi consumul specific de aer comprimat (m³/t) în perioada 1948—1959.

### Evacuarea apelor de mină

In lucrările miniere din Valea Jiului se acumulează ape provenite din infiltraţii. Afară de acestea, la toate exploatările, cu excepţia E. M. Uricani, însemnate cantităţi de ape subterane provin de la rambleul hidraulic.

Toate aceste ape sînt dirijate spre bazinele colectoare principale şi apoi evacuate pînă la suprafaţă cu ajutorul pompelor de tip minier, caracterizate prin aceea că corespund apelor cu suspensii de nisip şi argile şi au în general debite şi înălţimi de refulare mari.

Din punct de vedere constructiv, pompele utilizate în minele noastre se pot împărţi în două grupe, şi anume:

— pompe cu piston folosite pentru staţii secundare mobile;

— pompe centrifugale folosite pentru staţii principale.

Cu ocazia săpării galeriilor subterane înclinate, sau cu ocazia lărgirilor pentru betonări şi altele, în fronturile de lucru se adună ape de infiltraţii ce se evacuează de obicei cu pompe mici cu piston. Aceste pompe au un amplasament mobil şi permit mutarea lor odată cu avansarea frontului de lucru.

Pompele cu piston sînt în general acţionate pneumatic, fiind prin aceasta apte pentru a lucra şi în condiţii de apariţie a metanului, precum şi în cazul cînd viiturile de ape mari le îneacă. Asemenea pompe, cu debit de 6 m³/h şi 15 at presiune de refulare, se execută în ţară (tip PD-1), au gabarit redus şi pot fi transportate uşor de doi oameni de la un loc la altul.

Apele de infiltraţie din fronturile mai sus amintite sînt refulate de pompele cu piston pînă în canalele colectoare ale galeriilor spre bazinele de decantare. In aceleaşi canale colectoare sînt dirijate şi apele de rambleu, astfel că împreună cu acestea curg spre bazinele special amenajate în apropierea puţurilor, în care sînt amplasate conductele de refulare ale instalaţiilor principale de evacuare a apelor.

Staţiile principale de evacuare a apelor se compun din bazine de acumulare, de obicei două (unul în lucru, celălalt în curăţire de nămol), o cameră a pompelor, în care sînt instalate agregatele de pompare, canalele sorburilor şi instalaţiile propriu-zise de evacuare a apelor, cuprinzînd conductele de aspirare cu sorb, pompele centrifugale şi conductele de refulare.

La exploatările miniere Lonea, Vulcan, Lupeni şi Uricani, unde înălţimile de ridicare a apei nu depăşesc 200 m, refularea de la orizonturile de bază se face direct la suprafaţă.

La exploatările miniere Petrila şi Aninoasa, unde înălţimile de ridicare a apei depăşesc 400 m, la staţiile vechi refularea se face în trepte. Din motive tehnico-economice staţiile noi se înzestrează cu pompe de înaltă presiune cu refulare directă.

Tipurile de pompe centrifugale utilizate de noi sînt cele fabricate la uzinele „Vasile Roaită", cu debite de 18—70 m³/h pentru staţiile mici, şi cele fabricate la U.R.U.M.P. cu debite de 180 m³/h. S-a importat, de asemenea, pentru experimentare o pompă tip AIAP cu debitul de 300 m³/h şi 600 m înălţime de refulare.

Pompele de 180 m³/h sînt utilizate pentru refulări directe la înălţimi pînă la 240 m; de asemenea, este uzuală legarea în serie a două asemenea pompe, acţionate de un singur motor pentru refularea apei la înălţimi de 480 m.

Aceste pompe au cea mai mare răspîndire şi formează agregatele de bază ale staţiilor principale de evacuare a apelor din bazinul Valea Jiului.

Intrucît debitul şi mai ales înălţimea de refulare a pompelor cu care se lucrează în prezent încep a fi depăşite de necesităţile actuale şi de viitor ale minelor Petrila şi Aninoasa, se preconizează executarea unui nou tip de pompă cu debitul de 300 m³/h şi 600 m înălţime de refulare.

Cantităţile de apă evacuată din subteran se pot evalua în medie la 1,9 m³ apă pentru fiecare tonă de cărbune extras.

In bilanţul consumului de energie electrică, evacuarea apelor de mină reprezintă un consum mediu de 12,4% faţă de totalul energiei consumate de unităţile noastre.

Din punct de vedere al securităţii muncii subterane, staţiile de evacuare a apelor sînt formate din grupuri de pompe în funcţiune, pe lîngă care sînt instalate şi grupuri de rezervă.

Pentru înlăturarea pericolelor de inundaţie a staţiilor de pompe, camerele acestora sînt săpate cu vatra la un nivel cu 0,5 m deasupra nivelului galeriei de bază; de asemenea fundaţiile fiecărui grup de pompare au o supraînălţare de 0,5 m faţă de vatra camerei.

### Aerajul minier

1. Aerajul principal al tuturor exploatărilor miniere din Valea Jiului este aspirant şi se realizează cu ajutorul ventilatoarelor centrifugale, amplasate în staţiile din apropierea puţurilor sau suitorilor de aeraj.

Pentru a nu se permite stagnarea aerajului principal în urma avarierii ventilatoarelor, fiecare staţie este prevăzută cu un ventilator de rezervă, acţionat independent de cel în funcţiune.

Ventilatoarele centrifugale sînt de tipuri diferite, debitul lor variind între 1 000 şi 3 500 m³/min.

Ventilatoarele principale cu debite de 1 500—2 500 m³/min se construiesc în Valea Jiului, iar cele cu debite superioare se aduc din import.

Depresiunile cu care lucrează ventilatoarele centrifugale variază între 80 şi 200 mm col apă, ca urmare

a unor orificii echivalente ale minelor, cuprinse în limitele 0,8—1,2 m².

2. Aerajul secundar al minelor din Valea Jiului se realizează cu ventilatoare axiale, acționate electric sau pneumatic, precum și cu ajutorul tuburilor de aeraj ce formează calea de evacuare a aerului viciat din lucrarea minieră deservită.

Aerajul secundar este aspirant în cele mai multe cazuri; numai rareori se utilizează sistemul combinat.

Tipurile de ventilatoare tubulare, utilizate pentru aerajul secundar al lucrărilor miniere din Valea Jiului, sînt următoarele:

a) ventilator electric T.E. 400 — 1,1 kW cu debit de 40—80 m³/min la o depresiune de 60—38 mm c.a.;

b) ventilator electric M.V. 220 — 6,5 kW, cu debit de 120—220 m³/min, la o depresiune de 130—60 mm c.a.;

c) ventilator electric Prohodka 500-2 M — 11,4 kW, cu debit de 150—250 m³/min la o depresiune de 220—50 mm c.a.;

d) ventilator pneumatic Ø 300 mm, cu debit de 80 m³/min la o depresiune de 60 mm c.a.;

e) ventilator pneumatic Ø 400 mm, cu debit de 110 m³/min, la o depresiune de 100 mm c.a.

Toate tipurile de ventilatoare, cu excepția celor de tipul Prohodka, se execută în serie în țară; cele electrice — la Electromotor Timișoara, iar cele pneumatice — la Uzinele „Unio" Satu Mare.

În trecut, aerajul secundar era în general lăsat în seama difuziunii libere a aerului; astăzi grija față de condițiile de lucru ale minerilor a dus la o mare extindere a numărului de ventilatoare tubulare.

Ventilatoarele electrice au o largă răspîndire, totuși ventilatoarele pneumatice se mențin acolo unde emanațiile de metan sînt permanente și normele în vigoare nu permit folosirea energiei electrice.

Pentru aerisirea lucrărilor de mare lungime, unde se folosesc în prezent ventilatoare montate în serie, se prevede construirea unui nou tip de ventilator cu depresiune dublă.

Rețeaua de tuburi utilizate pentru aerajul secundar se compune din tuburi de tablă, executate la U.R.U.M.P. la dimensiunile Ø 300; Ø 400; și Ø 500 mm și lungimi de 2 000 mm, a căror asamblare se face prin flanșe cu garnituri de carton și șuruburi.

Întreg aerajul principal și secundar se realizează cu un consum mediu de 11,4% din totalul de energie consumată la unitățile miniere din Valea Jiului.

### Tăierea

La minele din Valea Jiului, tăierea cărbunelui și a sterilului în abataje și galerii se face, în majoritatea cazurilor, prin explozivi. La un număr redus de locuri de muncă, unde prezența metanului nu permite folosirea explozivilor, tăierea se face numai prin ciocanele de abataj. În general, ciocanele de abataj se folosesc pretutindeni, explozivul fiind folosit la îndreptarea frontului, profilarea galeriilor etc., iar la abatajele frontale circa 40—50% din front se scot prin tăiere cu ciocanul de abataj.

Perforarea găurilor de mină se face 100% mecanic, prin folosirea, în majoritatea cazurilor, a perforajului pneumatic, cu tendința ca în cărbune să fie extins perforajul electric. Producția ce s-ar putea extrage prin perforarea electrică se apreciază la circa 30—40% din producția totală.

Ciocanele de abataj întrebuințate în Valea Jiului sînt fabricate la uzinele „Independența"-Sibiu (tipul CA-15) avînd greutatea de 15 kg și lungimea de 720 mm, iar consumul de aer la 4 at este de 0,7—1,1 m³/min.

Ciocanele perforatoare sînt de aceeași fabricație (tipul CP-19) și au greutatea de 19 kg și lungimea de 500 mm, iar consumul de aer la 4 at este de 1,6—1,8 m³/min.

În fig. 6 este reprezentată situația numărului de ciocane perforatoare fabricate în țară și a celor aduse din import.

Perforatoarele electrice întrebuințate în Valea Jiului sînt de tipul EBR-19, de fabricație sovietică, pentru tensiunea de 127 V. Fabricarea unui tip asemănător s-a realizat în țară, în cursul anului 1957; pentru anul în curs, necesitățile vor fi acoperite prin producție proprie.

Pentru perforarea percutantă se întrebuințează sfredele confecționate din oțel exagonal de 7/8" și 1", cu gaură axială. Întrebuințarea capetelor detașabile armate cu aliaj dur nu se face decît sporadic. Pentru perforare rotativă se întrebuințează capete detașabile, armate cu aliaj dur și sfredele răsucite.

Havarea este limitată în prezent la stratele subțiri cu înclinare mică, folosindu-se numai la minele Lupeni și Vulcan. Havezele întrebuințate în Valea Jiului sînt acționate de motoare electrice cu puteri de 40 și 60 kW.

La E. M. Lupeni s-a havat în stratele *18, 8/9, 5* și *3*. În stratul 18 havarea a decurs în condiții deosebit de bune, havîndu-se intercalația sterilă moale, aflată imediat deasupra culcușului. În stratele *8/9* și *5*, havarea a dat rezultate mai puțin mulțumitoare, din cauza intercalațiilor de siderită, iar în abatajele frontale ale stratului *3*, havarea nu a fost posibilă. Producția extrasă prin havare nu a depășit 7% din total, menținîndu-se aproximativ la 2—3%. Din aceleași motive (intercalații de siderită) nu a reușit nici tăierea cu combina Dombass-1 în stratul *8*, atît la Lupeni cît și la Vulcan.

În viitor va trebui să insistăm asupra tăierii prin havare în stratele fără intercalații de siderită, importîndu-se pentru experimentare haveze cu performanțe superioare celor existente în prezent în Valea Jiului.

De asemenea, pentru creșterea vitezelor la săparea galeriilor este necesar să importăm pentru experimentare haveze de înaintări acționate pneumatic, aplicîndu-le mai ales acolo unde din cauza emanațiilor de metan nu este posibilă pușcarea.

Pentru tăierea în abatajele în care din cauza intercalațiilor nu se va putea hava, trebuie încercată utilizarea plugurilor de cărbune. Un astfel de plug a fost proiectat și executat în Valea Jiului, urmînd a fi experimentat într-un abataj frontal. Principiul de lucru al acestui plug are la bază vibrațiile produse de mase neechilibrate, actionate de un motor electric.

Pentru mecanizarea săpării suitorilor și forarea de găuri adînci în stratele de cărbune, se întrebuințează mașina de construcție sovietică, de tip SBM-3 U. Mașina este destinată în special forării de suitori în stratele de cărbune sau în alte roci moi. Găurile se forează cu o sapă în șapte trepte, de jos în sus, la un diametru de 390 mm. Lărgirea găurii la un diametru de 850 mm se face după străpungere, de sus în jos, cu o sapă tot în șapte trepte.

Forarea de găuri adînci în subteran, avînd scopuri de explorare și cercetare, se execută cu instalații speciale, de următoarele tipuri: Kraelius, KAM-300, KAM-500, precum și un tip propriu în curs de experimentare la E.M. Uricani, fiind fabricat recent la uzinele „Independența"-Sibiu.

În general, aceste instalații forează găuri cu diametre cuprinse între 75 și 114 mm, cu prăjini de 35/45 mm. Adîncimea maximă de forare variază între 70 și 120 m, obținîndu-se o avansare medie de 0,5 m/h.

### Încărcarea

Față de specificul lucrărilor miniere, vom separa problema încărcării mecanice în două grupe, și anume: încărcarea în galerii și puțuri și încărcarea în abataje.

**Încărcarea în galerii și puțuri.** Potrivit condițiilor în care se cere a fi încărcate rocile rezultate prin tăiere, s-au utilizat o serie de tipuri de mașini încărcătoare. Dintre tipurile de mașini de încărcat prevăzute cu linguri mecanice au fost folosite mașinile sovietice P.M.L.-5 pneumatice și E.P.M.-1 electrice. Primele au gabarit corespunzător, însă nu au dat rezultate bune din cauza imposibilității de a le alimenta cu aer comprimat la o presiune de 5—6 at. Cele electrice nu au corespuns din cauza gabaritelor mari, a defecțiunilor frecvente la partea de comandă electrică și din cauza ruperilor frecvente de lanțuri.

Tot pentru încărcarea în galerii s-au utilizat mașini de încărcat cu raclete și brațe, de tipul S-153. Nici

acestea nu au dat rezultate mulţumitoare, din cauza construcţiei lanţului ce nu poate rezista la eforturile ce se nasc în momentul interpunerii granulelor de piatră între ochiurile lanţului şi steaua de acţionare.

In urma rezultatelor nesatisfăcătoare obţinute cu maşinile amintite mai sus, s-au conceput şi s-au executat în Valea Jiului reîncărcătoarele cu bandă de cauciuc (fig. 7), care au menirea de a reduce efortul fizic al încărcătorului, micşorînd înălţimea de lopătare. In urma rezultatelor satisfăcătoare obţinute cu aceste reîncărcătoare, ele au căpătat extindere la toate minele din Valea Jiului.

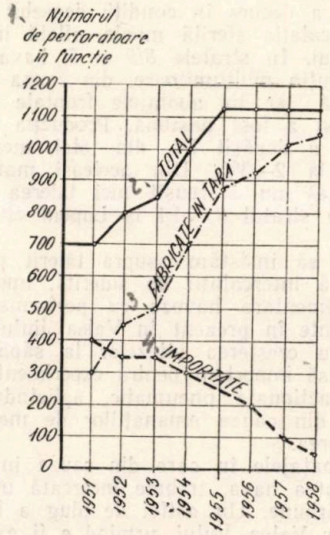



Fig. 6. Numărul de perforatoare pneumatice în funcţie la minele din Valea Jiului după provenienţă.

Incărcarea mecanică la puţurile în săpare se realizează cu greifere de tip B C-1, de fabricaţie sovietică. Rezultatele obţinute sînt mulţumitoare şi din aceste motive se va continua şi în viitor extinderea utilizării lor.

Pentru mecanizarea încărcării în galerii este indicat să se importe, pentru experimentare, maşini de încărcat cu lingură de tipul UKE-03, acţionate electric şi cu gabarite corespunzătoare profilelor noastre.

**Incărcarea în abataje.** In minele din Valea Jiului, cărbunele se extrage în general prin metoda abatajelor frontale şi cameră, ultimele asigurînd aproximativ 65% din totalul producţiei.

Atît în abatajele frontale, cît şi în abatajele cameră, încărcarea se execută parţial prin cădere directă pe transportoare, în urma puşcării, iar restul manual, prin tragere cu sapa şi prin lopătare. Avînd în vedere faptul că în abatajele frontale transportul se efectuează de-a lungul întregului front, încărcarea directă este favorizată, realizîndu-se un procentaj mai ridicat decît în abatajele-cameră.

Este judicios deci ca în abatajele frontale, transportoarele actuale să fie înlocuite cu altele blindate, care să permită puşcarea cărbunelui direct pe ele. Astfel va fi rezolvată problema încărcării prin cădere directă a materialului în proporţie de aproximativ 70%, restul urmînd a fi încărcat manual. Rezolvarea problemei în forma arătată mai sus va merge paralel cu definitivarea armării metalice cu grinzi articulate în consolă.

Problema încărcării cărbunelui în abatajele-cameră este mai completă şi nu poate fi rezolvată satisfăcător prin puşcarea directă, transportorul fiind perpendicular pe frontul de lucru. In acest caz, este necesară încărcarea cărbunelui pe transportor prin intermediul unei maşini. Construcţia unei asemenea maşini este condiţionată de o serie de factori, şi anume:

— spaţiul disponibil manevrei foarte redus;
— granulaţia neomogenă a cărbunelui;
— vatra abatajelor neregulată, rămasă după puşcare.

Avînd în vedere cele de mai sus, maşina trebuie să fie simplă, uşoară, cu mare mobilitate şi sigură în funcţionare. Aceste condiţii, fiind deosebit de grele cu toate eforturile depuse de muncitorii, tehnicienii şi inginerii din Valea Jiului, care au conceput şi executat aproape douăzeci de tipuri de astfel de maşini, nu s-a reuşit pînă în prezent găsirea unei soluţii definitive. Menţionăm că ultimele tipuri de maşini, printre care maşina cu disc încărcător (fig. 8), maşina cu lanţ şi sape (fig. 9) şi maşina cu braţe încărcătoare (fig. 10), au dat iniţial, la experimentare, unele rezultate promi-

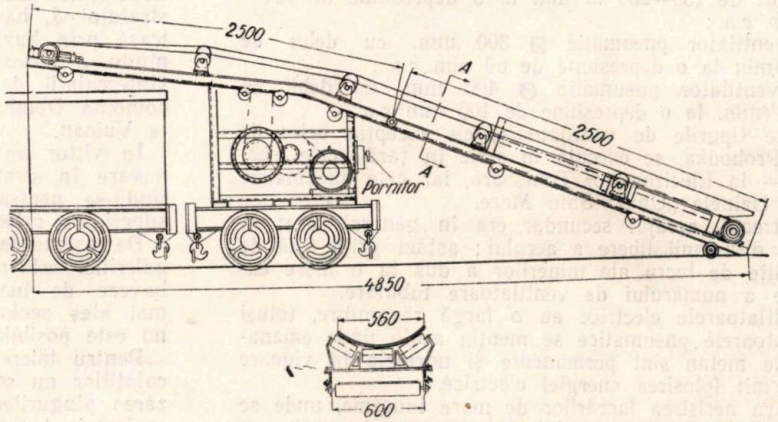
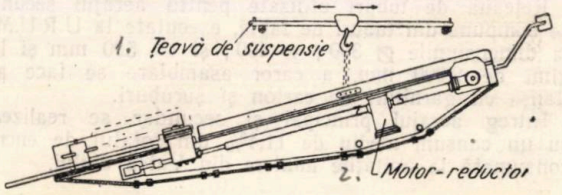



Fig. 7. Incărcătorul cu bandă de cauciuc tip B.I.B.M.



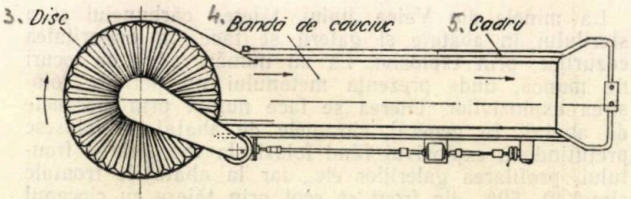




Fig. 8. Maşină de încărcat cu disc.

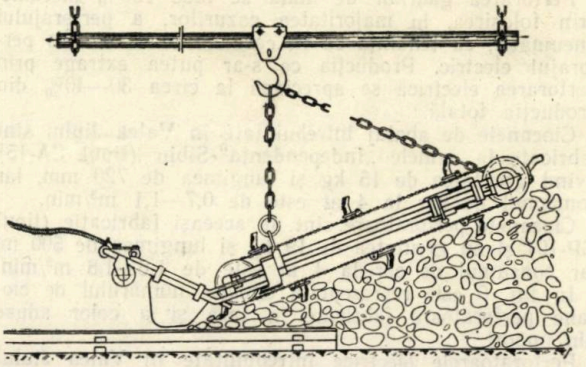
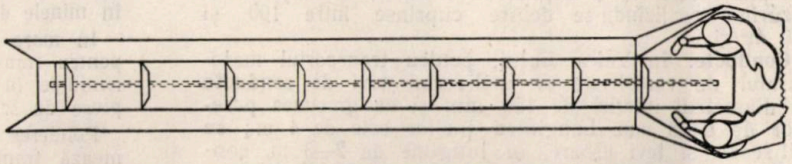


Fig. 9. Maşină de încărcat cu lanţ şi sape.

ţătoare, fără a se putea însă încadra în procesul normal de exploatare şi, de aceea, problema a rămas încă nerezolvată în mod definitiv. Este indicat importul ma-

Fig. 10. Maşina de încărcat cu braţe.



şinii sovietice tip GNL-30, asemănătoare cu maşina S-153, avînd gabarit redus, maşină cu care este posibil să se obţină rezultate satisfăcătoare la încărcarea în abataje-cameră.

### Instalaţii de rambleiere

Exploatările miniere din Valea Jiului aplică pe o scară destul de mare rambleierea. Din totalul producţiei de cărbune, circa 12% se scot prin metode de exploatare cu rambleiere, utilizîndu-se atît rambleierea totală, cît şi cea parţială. Rambleerea are drept scop prevenirea focurilor de mină, asanarea lor şi, în cazuri speciale, protejarea suprafeţei şi clădirilor respective. Procedeele de rambleiere utilizate în Valea Jiului sînt:

— rambleierea hidraulică circa 86% din total;
— rambleierea pneumatică circa 11% din total;
— rambleierea manuală circa 3% din total.

Rezultă că ponderea mare în rambleiere o are procedeul hidraulic, răspîndit la toate exploatările miniere din Valea Jiului (cu excepţia E. M. Uricani), rambleierea pneumatică se aplică numai la E. M. Lupeni, rambleierea manuală se întrebuinţează sporadic la toate exploatările miniere.

Materialul întrebuinţat pentru rambleiere este în general sterilul rezultat din excavaţiunile subterane (marne, gresii).

Sterilul destinat rambleului se prepară în instalaţii speciale. In Valea Jiului sînt utilizate instalaţii vechi importate, iar de curînd s-a pus în funcţiune la E.M. Aninoasa o instalaţie de rambleiere fabricată în ţară.

Granulaţia materialului preparat variază între 0—40 mm; materialul mărunt de 0—5 mm este eliminat în cazul rambleului pneumatic. Transportul materialului preparat la pîlniile de rambleiere se execută cu vagonete, în trenuri, culbutîndu-se fiecare vagonet, sau cu funiculare, conţinutul cupelor golindu-se direct în silozurile speciale pentru materialul de rambleu.

**Rambleul hidraulic.** După cum am amintit la marea majoritate a exploatărilor miniere din Valea Jiului se utilizează rambleul hidraulic. Pilniile de rambleu hidraulic sînt aşezate în apropierea puţurilor sau a suitorilor de ieşire a aerului. Distanţa la care se transportă rambleul variază între 300 şi 1 000 m, lucrîndu-se cu presiuni de 15—30 at. Consumul de apă variază în-

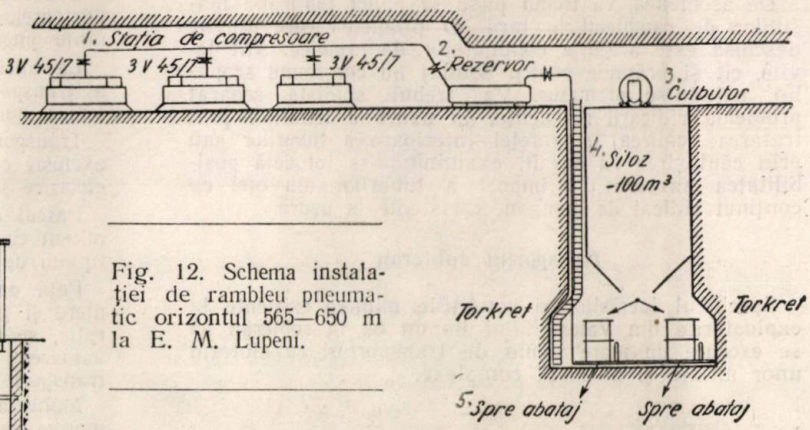



Fig. 12. Schema instalaţiei de rambleu pneumatic orizontul 565—650 m la E. M. Lupeni.

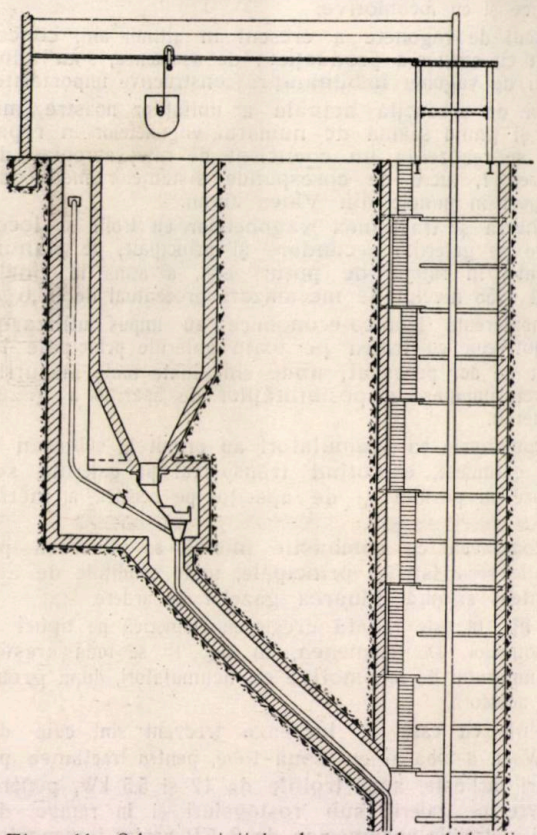


Fig. 11. Schema staţiei de rambleu hidraulic de la E. M. Lupeni.

tre 4 şi 10 $m^3/m^3$ material solid, obţinîndu-se 200—250 $m^3$ rambleu/pîlnie şi zi. In fig. 11 este prezentată schematic o pîlnie de rambleu hidraulic. Materialul din siloz este dozat în pîlnia de amestec printr-un registru; în pîlnie se face amestecul material-apă, scurgîndu-se pe conductă. Apa necesară rambleierii este păstrată în rezervoare şi prin diguri de reţinere, canalizîndu-se toate apele spre acestea. Uneori se impune pomparea apei necesare rambleului de la distanţe mari sau reciclarea.

**Rambleiere pneumatică.** In momentul de faţă, singura exploatare din Valea Jiului care utilizează rambleul pneumatic este E.M. Lupeni.

Maşinile utilizate pentru rambleiere sînt cele de tipul Torkret automat, acţionate pneumatic, aduse din import.

In fig. 12 se vede schema instalaţiei de rambleu pneumatic de la E.M. Lupeni, orizontul 650—565 m. Materialul de rambleiere este adus de la instalaţia de preparare, cu trenul de vagonete. Materialul se culbutează în siloz, de unde este dirijat spre maşina care lucrează. Necesarul de aer comprimat se obţine de la o staţie de compresoare plasată în apropiere şi echipată cu trei compresoare tip 3 V — 45/7, fabricate de C.C. Reşiţa. Cele două maşini lucrează alternativ. Distanţa maximă la care se transportă rambleul este de circa 500 m.

Consumul specific de aer comprimat variază între 120 şi 150 $m^3/m^3$ rambleu, iar consumul absolut între 45 şi 90 $m^3/min$. Cantitatea maximă rambleiată pe această staţie nu a depăşit 200 $m^3/zi$, în majoritatea cazurilor realizîndu-se debite cuprinse între 100 şi 150 $m^3/zi$.

**Conducte.** In Valea Jiului, pentru transportul materialului de rambleiere se utilizează ţevi de conducte cu diametrul interior de 150 mm şi cu grosimea pereţilor de 6—8 mm. Lungimea ţevilor este de 4 m; se utilizează şi ţevi uşoare, în lungime de 2—3 m, confecţionate din tablă. Rezistenţa materialului ţevilor variază între 40 şi 50 $kg/mm^2$; ţevile rezistă la transportarea a 8 000—10 000 $m^3$ rambleu. In urmă cu 3—4 ani s-a încercat folosirea prăjinilor de sondaj drept conducte de material de rambleiere, obţinîndu-se rezultate ceva mai bune, deoarece rezistenţa materialului din care sînt confecţionate prăjinile atinge valori de 60—65 $kg/mm^2$, iar grosimea pereţilor este de circa 10 mm.

Pentru devierea conductelor, se folosesc coturi cu diferite unghiuri, turnate din oţel; rezistenţa acestora la uzură nu este tocmai corespunzătoare.

Avîndu-se în vedere că în ultimul timp, din cauza greutăţilor de exploatare, rambleierea se impune din ce în ce mai mult, fiind necesar să se extindă rambleierea pneumatică la E. M. Aninoasa, să se înfiinţeze staţii noi de rambleiere la E.M. Lupeni şi să se majoreze volumul de rambleiere hidraulică pe toată Valea Jiului, vor trebui luate măsuri urgente pentru îmbunătăţirea calităţii utilajelor de la instalaţiile de preparat materialul de rambleiere de fabricaţie proprie.

De asemenea, va trebui pusă la punct fabricaţia maşinilor de rambleiat în ţară. O problemă care rămîne deschisă este aceea a conductelor de rambleu. Atît ţevile, cît şi prăjinile pentru sondaj nu corespund scopului, uzîndu-se prematur. Va trebui studiată separat problema ridicării rezistenţei la uzură a tuburilor prin tratarea (călirea) suprafeţei interioare a tuburilor sau prin căptuşirea cu bazalt, examinîndu-se totodată posibilitatea aducerii din import a tuburilor din oţel cu conţinut ridicat de mangan, rezistente la uzură.

### Transportul subteran

Specificul lucrărilor şi condiţiile miniere existente la exploatările din Valea Jiului impun ca în subteran să se execute un mare volum de transporturi cu ajutorul unor utilaje şi instalaţii complexe.

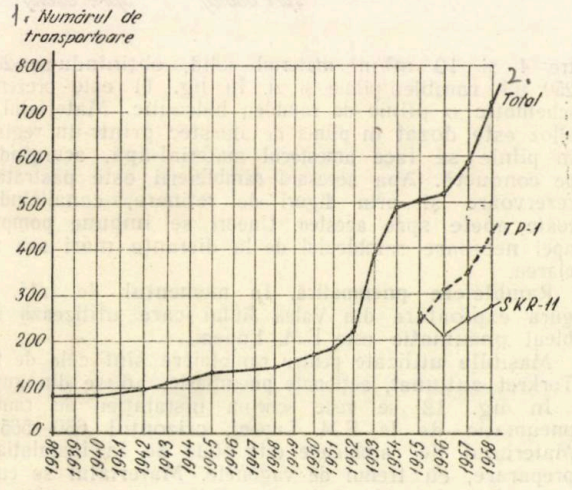



Fig. 13. Creşterea numărului transportoarelor cu raclete în perioada 1938—1958.

Un mare număr de transportoare cu raclete, de vagonete pentru transportat cărbune, cărucioare pentru transportat lemn, trolii de manevră, locomotive cu caracteristici diferite potrivit traseelor pe care circulă, lanţuri de compensatoare de nivel, frîne, instalaţii de împins vagonete, instalaţii de extracţie şi alte utilaje anexe marunte, constituie baza transportului subteran în minele din Valea Jiului.

In mare măsură, acest parc de utilaje şi instalaţii pentru transport se compune din unităţi tipizate, uşurîndu-se în acest fel reparaţiile şi aprovizionarea cu piese de schimb.

Ponderea principală a transportului subteran o formează transportul cărbunelui, din abataje şi pînă la suprafaţa minei.

In abatajele-cameră se poate considera generalizată utilizarea transportoarelor cu raclete de tip uşor. Sînt foarte puţine abatajele-cameră din zonele cu laminari accentuate şi presiune mare, unde transportul se execută cu vagonete.

In abatajele frontale orizontale şi cele cu înclinare mică, transportul carbunelui se execută cu transportoare cu raclete de greutate mijlocie.

Cărbunele din abatajele frontale cu înclinare mare şi din abatajele în trepte răsturnate, se transportă prin cădere libera, pe scocuri fixe, sau pe vatra, pînă în galeriile de sub etaj, unde este preluat de transportoarele cu raclete şi dus pînă la planurile colectoare.

In privinţa transportului de cărbune din abataje, trebuie remarcat în mod deosebit faptul că în perioada 1938—1958 numarul transportoarelor cu raclete a crescut de 7,8 ori. Acest lucru dovedeşte o trecere masivă de la transportul manual la cel mecanizat (fig. 13).

Concomitent cu extinderea mare ce s-a dat transportoarelor cu raclete, au fost abandonate scocurile oscilante pneumatice ale caror randamente erau scazute.

La finele anului 1958, procentul total de mecanizare a transportului în abatajele exploatarilor miniere din Valea Jiului a atins indicele de 83,6%.

Transportul carbunelui pe galerii se face în mod exclusiv cu vagonete de 1 000 litri, manevrate cu trolii electrice şi cu locomotive.

Parcul de vagonete a crescut în ultimii ani, concomitent cu creşterea producţiei; de asemenea, s-au adus tipului de vagonet îmbunătăţiri constructive importante.

Faţă de producţia actuală a unităţilor noastre miniere şi ţinînd seamă de numarul vagonetelor în reparaţie, se realizează un coeficient de rulaj apropiat de valoarea 1, lucru ce corespunde distanţelor medii de transport în minele din Valea Jiului.

Manevra şi tracţiunea vagonetelor cu trolii şi locomotive pe galeriile secundare şi principale, pe planuri înclinate, în rampe de puţuri etc., a atins la finele anului 1958 nivelul de mecanizare procentual de 97,6%.

Considerente tehnico-economice au impus utilizarea locomotivelor cu troleu pe toate galeriile principale în curent de aer proaspat, unde sînt luate toate masurile de preîntîmpinare a posibilităţilor de apariţie a gazului metan.

Locomotivele cu acumulatori au primit în subteran o mare extindere, executînd transportul pe galeriile secundare cu posibilităţi de apariţie pe acestea a metanului.

Locomotivele cu combustie internă se utilizează pe galeriile secundare şi principale, unde condiţiile de aeraj intens asigură diluarea gazelor de ardere.

In fig. 14 este redată creşterea numerică pe tipuri a locomotivelor. De asemenea, în fig. 15 se redă creşterea numărului de locomotive cu acumulatori, după greutatea acestora.

Troliile cu care se lucrează frecvent sînt cele de 22 kW cu o tobă şi cu două tobe, pentru tracţiunea pe planuri înclinate, apoi troliile de 12 şi 5,5 kW, pentru manevre pe galerii sub rostogoluri şi în rampe de puţuri şi troliile pneumatice de 3 CP pentru transportul materialelor, în special al lemnului pe suitori.

Pe planurile compensatoare de nivel din circuitele puțurilor se utilizează tracțiunea cu lanțuri elevatoare, iar pentru împingerea vagonetelor în colivii împingătoare mecanice, cu lanț și cu cablu.

Este semnificativ faptul că toate tipurile de utilaje de transport utilizate în subteran au fost introduse în întregime în profilul uzinelor noastre constructoare de mașini și se fabrică în serie.

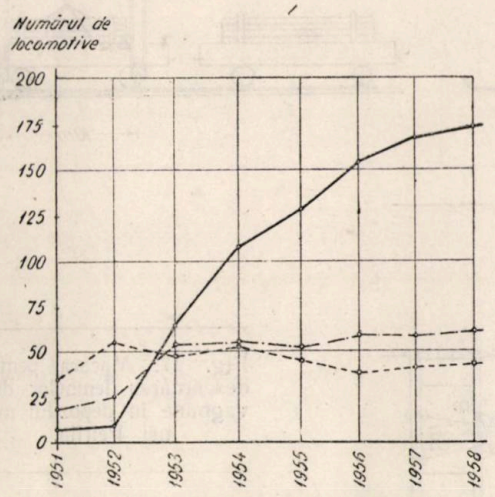



Fig. 14. Creșterea numărului locomotivelor de mină în Valea Jiului în perioada 1951—1958:

——— locomotive cu acumulatori;
..... locomotive cu combustie internă;
—·—·— locomotive cu troleu.

In general, pe puțurile oarbe se realizează transportul cărbunelui prin coborîre sau ridicare pînă la nivelul orizontului de bază principal, la care este concentrată toată producția.

Instalațiile de extracție de pe puțurile principale urmează să ridice producția de la orizonturile de bază și pînă la suprafață.

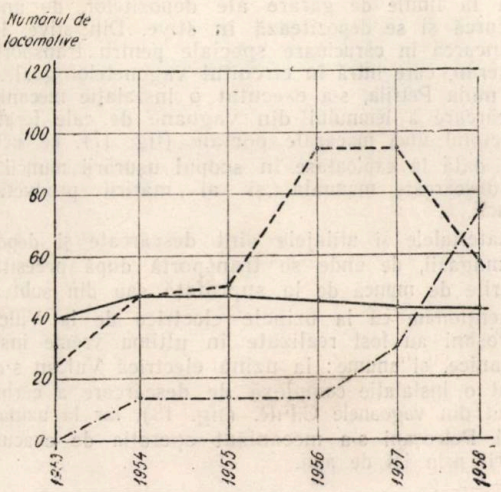



Fig. 15. Creșterea numărului de locomotive electrice cu acumulatori în Valea Jiului, în perioada 1953—1958:

——— locomotive cu acumulatori (2 t);
..... locomotive cu acumulatori (4 t);
—·—·— locomotive cu acumulatori (6 t).

Extinderea în ultimii ani a minelor existente și deschiderea de mine noi au dus la o creștere atît a numărului, cît și a puterilor instalate în mașinile de extracție ce deservesc puțurile din Valea Jiului. In fig. 16 este reprezentată creșterea numărului mașinilor de extracție utilizate pentru transportul pe verticală, în perioada 1949—1959.

Mașinile de puteri mari ce deservesc puțurile principale sînt acționate de motoare de curent continuu, alimentate de la grupuri convertizoare. Motoarele acestor mașini sînt cuplate direct la axul organelor de înfășurare a cablului, deoarece oferă posibilitatea de variație a vitezei de extracție fără pierderi de energie.

Mașinile de puteri mici au acționare cu motoare asincrone, alimentate de la rețea, între axul acestora și axul organelor de înfășurare a cablului fiind intercalate reductoare de viteză cu roți dințate.

Marea majoritate a instalațiilor de extracție sînt cu tamburi cilindrici, numai două sînt prevăzute cu roți de fricțiune (Köpe).

Mașinile cu tobe se utilizează la puțurile ce deservesc mai multe orizonturi, una din tobe fiind decuplabilă de pe ax.

Masele în mișcare la aceste mașini sînt mai mari decît la cele cu roți de fricțiune. La puțurile principale, unde producția se concentrează la un singur orizont de bază, este avantajoasă extracția cu roată de fricțiune. Asemenea cazuri există la E.M. Petrila și E.M. Aninoasă.

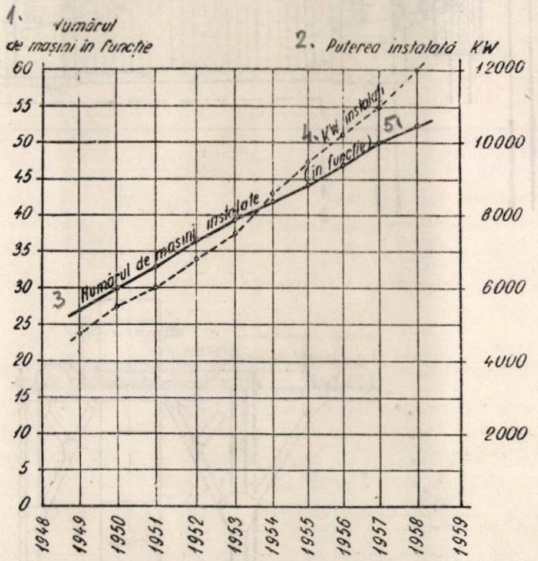



Fig. 16. Creșterea numărului de mașini de extracție și a puterii lor instalate în Valea Jiului.

In prezent este în curs îmbunătățirea și modernizarea mașinilor mici de tip standard ce se execută în țară.

Mașinile de extracție mari se importă din U.R.S.S., R.P.U. și C.S.R.

### Mecanizarea la suprafața minelor

La suprafața minelor se execută o serie de lucrări menite să asigure desfășurarea în condiții normale a procesului de producție. In general, activitatea de suprafață a minelor constă în următoarele:

— transportul, însilozarea și predarea cărbunelui preparațiilor;

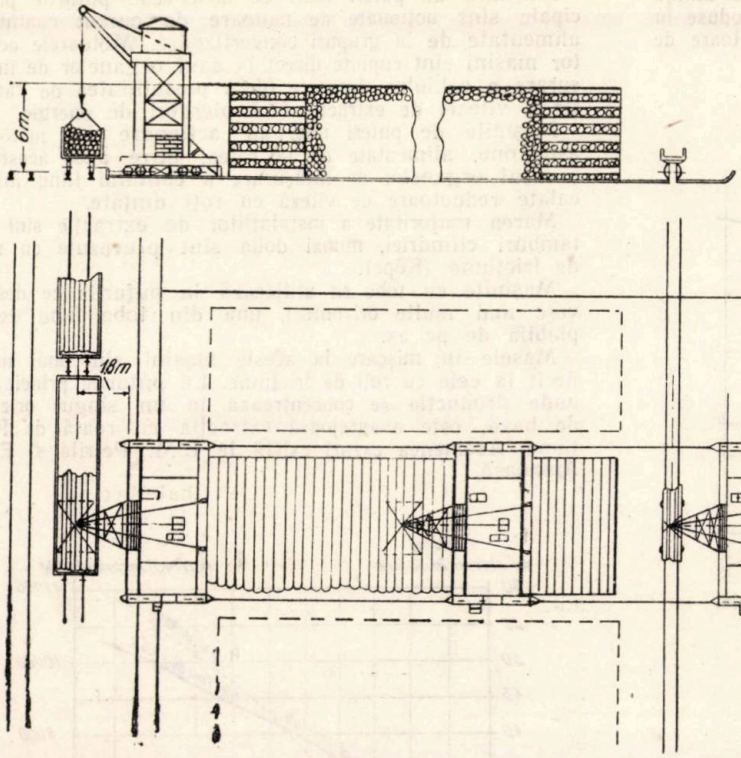
— transportul și depozitarea sterilului pe haldă;

— descărcarea, depozitarea și transportul lemnului de mină;

— descărcarea și depozitarea utilajelor, materialelor și transportul acestora.

Vagonetele cu cărbune și steril intră în circuitele automate de la suprafață, unde se despart, urmînd căi diferite.

Cărbunele se dirijează spre culbutoare, din pîlniile cărora se însilozează cu benzi de cauciuc. Vagonetele goale se readuc la puț, pentru reintroducerea în subteran.



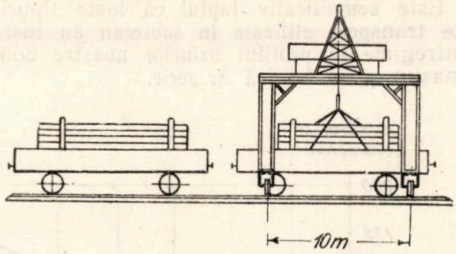




Fig. 17. Macara pentru descărcarea lemnelor din vagoane în depozitul minei Petrila.

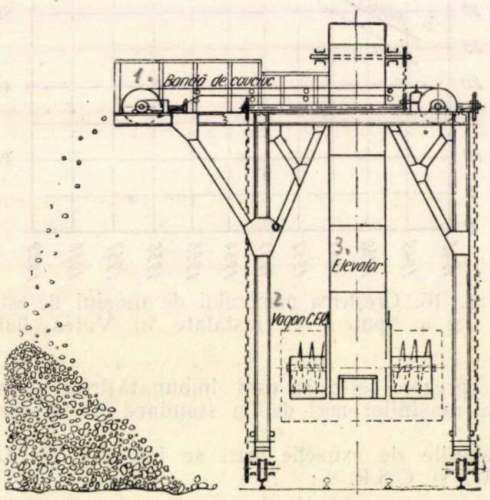



Fig. 18. Instalație de descărcat cărbune din vagoane la uzina electrică Vulcan.

Sterilul se dirijează spre silozurile de steril, de unde se utilizează în parte pentru prepararea materialului de rambleiere, iar restul se depozitează pe haldă cu ajutorul funicularelor, prin tericoane, sau prin culbutarea directă a vagonetelor. Golirea cupelor de funicular se face automat, la locul dorit.

Circuitele automate care constau din linii ferate cu pantă ce asigură rularea liberă a vagonetelor dispun de instalații de opritori, frîne, culbutoare, lanțuri elevatoare, instalații de curățire a vagonetelor și instalații de încărcare în colivii.

Lemnul de mină se aduce în vagoane de cale ferată pînă la liniile de garare ale depozitelor, de unde se descarcă și se depozitează în stive. Din stive, lemnul se încarcă în cărucioare speciale pentru transportul în subteran, care intră în circuitul vagonetelor goale. Pentru mina Petrila, s-a executat o instalație mecanică de descărcare a lemnului din vagoane de cale ferată, pe principiul unei macarale portale (fig. 17), ce urmează a fi dată în exploatare în scopul ușurării muncii grele de descărcare manuală și al măririi productivității muncii.

Materialele și utilajele sînt descărcate și depozitate în magazii, de unde se transportă după necesități la locurile de muncă de la suprafață sau din subteran.

Menționăm că la uzinele electrice de la Vulcan și Petroșani au fost realizate în ultima vreme instalații mecanice, și anume: la uzina electrică Vulcan s-a executat o instalație complexă de descărcare a cărbunelui direct din vagoanele C.F.R. (fig. 18), iar la uzina electrică Petroșani s-a mecanizat operația de evacuare a zgurii prin jet de apă.

# Perspectiva dezvoltării producţiei de cărbuni din minele grizutoase sub aspectul puşcării

Ing. P. S. Anton

Din examinarea literaturii de specialitate rezultă că, datorită limitării posibilităţilor actuale ale mecanizării, în special în minele grizutoase, folosirea explozivilor se va menţine la nivelul actual, dacă nu chiar la un nivel superior. Date fiind condiţiile de exploatare a zăcămintelor din ţara noastră, precum şi sarcina creşterii producţiei de cărbuni şi în special de cărbuni cocsificabili într-un ritm nemaiîntîlnit pînă acum, nu vom putea renunţa, nici pe viitor, la folosirea explozivilor.

Pentru aceste motive considerăm că o prezentare critică a stadiului actual în domeniul explozivilor şi a puşcării pentru minele de cărbuni cu emanaţiuni de metan prezintă un deosebit interes.

## A. Folosirea explozivilor în minele grizutoase

Explozivul antigrizutos este acela în care ne putem încrede total atunci cînd îl folosim într-o mină cu degajări de metan sau cu praf exploziv de cărbune. Este ştiut că nu există explozivi care să nu poată aprinde niciodată, în orice condiţii de utilizare, un amestec de aer şi metan sau un nor de praf de cărbune în suspensie în aer. Dimpotrivă, astăzi este unanim admis că toţi explozivii aprind metanul dacă sînt puşcaţi în condiţii convenabil alese. Rezultă de aci că dacă vom folosi explozivi în aşa fel încît să nu-i punem în condiţii de aprindere, nu vom obţine aprinderi de metan sau praf de cărbune. In consecinţă, va trebui să se acorde egală importanţă din punct de vedere al tehnicii securităţii atît explozivului cît şi puşcării.

Dacă un exploziv nu a provocat aprindere în cursul încercărilor şi nici în cursul folosirii în condiţii diferite, nu se poate deduce că acest exploziv nu va provoca niciodată o aprindere, în alte condiţii de puşcare. Or, operaţia de puşcare efectuată în mină este o operaţie complexă, o operaţie ale cărei circumstanţe pot fi într-o zi cu totul diferite de acele circumstanţe în care am putut încerca explozivul sau pe care l-am putea imagina ca experiment.

Pentru aceste motive, în cele ce urmează vom considera drept „exploziv antigrizutos" orice exploziv care în condiţiile normale de încercare, în diferite staţii de încercări, nu aprinde metanul şi praful de cărbune de loc sau cu o probabilitate redusă.

Se ştie că în practică o foarte bună antigrizutanţă la folosirea unor explozivi se poate obţine prin respectarea strictă a anumitor reguli de folosire, care sînt în ceea ce priveşte antigrizutanţa puşcării, tot atît de importante ca şi compoziţia chimică sau structura fizică a explozivului însuşi.

Cercetările în domeniul realizării explozivilor antigrizutoşi trebuie să se bazeze în mod obligator pe cunoaşterea mecanismului aprinderii metanului şi pe cel al combustiei metanului în general. Dar pînă în prezent, fenomenele ce apar în cadrul aprinderii şi combustiei metanului sînt încă insuficient cunoscute, deşi în acest domeniu s-au întreprins cercetări foarte ample, în toate ţările cu tehnică avansată.

Concepţia lui Mallard şi Le Chatellier, că pentru aprinderea unui amestec de metan şi aer este necesar şi suficient de a menţine acest amestec o perioadă de timp la o anumită temperatură, denumită temperatură limită, a stat o perioadă lungă la baza tuturor studiilor efectuate asupra explozivilor antigrizutoşi. Pe baza acestei teorii au fost realizaţi explozivii antigrizutoşi cu azotat de amoniu (amonitici), a căror temperatură de explozie fiind sub 2 200°C erau considerate că ar prezenta o totală antigrizutanţă. Cercetări mai recente au infirmat însă această concepţie a lui Mallard şi Le Chatellier. Astfel, s-a putut evidenţia faptul că temperatura nu numai că nu este singurul factor succeptibil de a determina aprinderea metanului, dar nici măcar nu este factorul esenţial, caracteristic acestui fenomen. Pe de altă parte, temperatura minimă de aprindere a amestecului de aer şi metan poate fi redusă, după dorinţă, prin introducerea în amestecul de aer şi metan a unor anumite substanţe (De exemplu, introducerea în acest amestec de 1% peroxid de azot reduce temperatura minimă de aprindere de la 650°C la 460°C. Rezultate similare se obţin şi în prezenţa anumitor substanţe solide în suspensie în amestecul grizutos). Dimpotrivă, alte substanţe introduse în amestecul de aer cu metan permit mărirea temperaturii de aprindere. Aceste substanţe, denumite generic inhibitori, stau la baza unei game foarte variate de explozivi antigrizutoşi folosiţi şi în zilele noastre.

Studiul inhibitorilor a dovedit că acţiunea acestora este cu atît mai mare cu cît inhibitorul se prezintă într-un praf mai fin şi că această acţiune inhibitoare variază foarte mult cu natura substanţei. Totodată, studiul inhibitorilor a pus în evidenţă faptul că reacţia de oxidare a metanului este o reacţie în lanţ, adică o reacţie ce comportă formarea ca intermediar a unor germeni succeptibili de a acţiona asupra moleculelor gazoase, germeni care pot fi atomi sau radicali liberi. Pentru ca o astfel de reacţie să se amorseze într-un amestec de aer şi metan, una din căi este de a ridica temperatura amestecului, fapt care produce amorsarea unei reacţii în fază gazoasă ce generează radicali, iar altă cale este de a introduce aceşti germeni, creaţi în exterior, printr-o altă reacţie chimică: flacără, scînteie electrică etc.

Analizînd fenomenul aprinderii amestecului de aer şi metan din punctul de vedere al explozivilor, cercetările au confirmat existenţa, în cadrul procesului de detonaţie al unui exploziv, a unor mecanisme care adeseori acţionează simultan, şi anume:

— detonaţia creează o undă de şoc ce se propagă în atmosferă, dezvoltînd local o presiune şi, în consecinţă, o temperatură foarte ridicată; gazele provenite

din descompunerea explozivului se amestecă cu atmosfera înconjurătoare, aducînd în această uniune, o dată cu aportul de căldură, şi germeni capabili de a amorsa reacţii înlănţuite;

— o anumită cantitate din exploziv, în anumite condiţii, nu se descompune o dată cu trecerea undei de detonaţie, ceea ce face posibilă proiectarea în atmosfera înconjurătoare a unor particule solide în curs de descompunere.

Mecanismul cel mai frecvent în cazul lucrărilor de puşcare din mină este cel de-al doilea şi el a constituit principalul obiectiv spre a cărui limitare s-au îndreptat cea mai mare parte a cercetărilor asupra explozivilor antigrizutoşi.

La începutul cercetărilor, s-a considerat că pericolul de aprindere a amestecurilor metanoase este cu atît mai mare cu cît este mai mare încărcătura puşcată, dar, ulterior, s-a dovedit că această idee nu constituie o lege absolută. Detonaţia este, în condiţiile în care lucrează o încărcătură în gaura de mină, supusă în primul rînd influenţei detentei gazelor de explozie, datorită faptului că în general reacţiile secundare nu sînt încheiate în momentul în care începe această detentă. Ca urmare a acestui fapt se produce o reducere a temperaturii gazelor de explozie, în timp ce reacţiile ce-şi urmează cursul au tendinţa de a ridica această temperatură. Dacă datorită unei detente mai puternice temperatura gazelor se reduce sub o anumită valoare, dezvoltarea reacţiilor chimice este întreruptă. Detenta fiind mai rapidă şi gazele răcindu-se mai repede, ele nu vor mai aduce germeni de iniţiere a reacţiei în lanţ, tocmai datorită faptului că reacţiile de generare a acestor germeni nu s-au dezvoltat complet şi că durata de acţiune a acestor germeni, în aceste condiţii de temperatură, este foarte redusă. Dimpotrivă, dacă detenta gazelor de explozie este lentă, ea nu poate produce o reducere sensibilă a temperaturii şi, ca atare, reacţiile secundare se efectuează complet, mai înainte ca gazele de explozie să intre în uniune cu atmosfera locului de muncă. Or, tocmai datorită posibilităţii de a încheia complet reacţiile secundare, gazele de explozie sînt sărace în aceşti germeni necesari iniţierii reacţiei în lanţ a combustiei amestecului de aer şi metan.

Cele două cazuri analizate sînt însă cazuri de limită şi cazul normal este un caz intermediar, în care, după efectuarea detentei, reacţiile secundare nu sînt încheiate, iar gazele de explozie sînt încă suficient de calde pentru a permite continuarea reacţiilor secundare şi deci acumularea de germeni ai reacţiilor în lanţ în amestecul metanos.

Iată dar cîteva aspecte sintetice ale problemei aprinderii şi combustiunii amestecurilor metanoase, care dovedesc complexitatea fenomenului şi gradul încă redus de cunoaştere a legilor, nu mai puţin complexe, după care se desfăşoară fenomenul. Spre deosebire de cazul amestecului de aer şi metan, cazul aprinderii şi mai ales al combustiunii amestecului de aer şi praf de cărbune apare mai clar, mai simplu şi mai cunoscut. Astfel, pornind de la faptul, dovedit experimental, că mecanismul elementar al transmiterii flăcării într-un astfel de amestec impune degajarea gazelor combustibile (materiilor volatile) din fiecare particulă de praf, sub influenţa căldurii radiate de flăcări, fenomenul aprinderii amestecurilor de aer şi praf de cărbune este simplu. Aprinderea unui astfel de amestec prin lucrări de puşcare se explică prin încălzirea unei anumite părţi din acest praf, parte ce se găseşte în contact cu gazele de explozie şi prin aprinderea materiilor volatile degajate din acest praf sub influenţa acestei încălziri. Ceea ce este important de relevat este faptul că substanţele ce prezintă o acţiune inhibitoare faţă de combustia metanului prezintă o acţiune similară şi faţă de combustia prafului de cărbune, acest avantaj fiind folosit din plin la realizarea explozivilor antigrizutoşi.

De la concepţia simplistă asupra acţiunii inhibitorilor şi rolului acestora în crearea antigrizutanţei, concepţie concretizată prin realizarea primilor explozivi antigrizutoşi mănătăluiţi, s-a trecut la interpretarea, am putea spune dinamică, a rolului inhibitorilor, concretizată prin apariţia explozivilor antigrizutoşi tipici cu inhibitorul inclus în reţetă şi s-a ajuns în prezent la interpretarea chimico-dinamică a inhibitorului în aşa-numiţii explozivi cu schimbare de ioni.

### B. Explozivii antigrizutoşi

Explozivii antigrizutoşi au fost fabricaţi iniţial pe baza reţetelor clasice de dinamite şi amonite. Ulterior, pe măsură ce cercetările progresau, au apărut tipuri noi de explozivi antigrizutoşi, şi anume: tipul intermediar (pobeditic), tipul monopol, tipul uşurat şi tipul cu schimbare de ioni.

a) **Explozivii antigrizutoşi dinamitici,** care sînt şi cei mai răspîndiţi, sînt acei explozivi antigrizutoşi care conţin în compoziţie pese 8% nitroglicerină. Marea lor răspîndire se datoreşte faptului că un exploziv-dinamitic prezintă, la o egală antigrizutanţă, o capacitate de lucru superioară tipului amonitic.

In ţările occidentale, explozivii antigrizutoşi de tip dinamitic s-au folosit fie sub forma mănătăluită, în special în Belgia, fie sub forma nemănătăluită. In cazul explozivilor nemănătăluiţi substanţele inhibitoare au fost încorporate în amestecul exploziv, aceşti noi explozivi fiind denumiţi în mod diferit: „explozivi cloruraţi" în Franţa, „explozivi echivalenţi" în Anglia, sau „explozivi de înaltă siguranţă", în Belgia.

In Belgia, se preferă mantaua din bicarbonat de sodiu, care la volum egal prezintă cea mai mare acţiune inhibitoare faţă de alte substanţe, dar care nu oferă o siguranţă suficientă sub aspectul menţinerii mantalei în timpul manipulărilor.

Ulterior, pentru a se mări rezistenţa mantalei, aceasta s-a confecţionat din bicarbonat de sodiu şi o proporţie redusă (5—10%) de ciment, la care uneori se mai adaugă şi 5% sulfat de sodiu hidratat, formînd aşa-numita manta semirigidă. Mai recent, mantaua se confecţionează din inele de clorură de sodiu presate, variantă care asigură rezistenţă mecanică mantalei şi deci o siguranţă mai continuă a cartuşului astfel protejat. Folosirea cu precădere în ultimul timp a mantalei rigide s-a datorat şi faptului că acelaşi exploziv realizat cu manta rigidă a prezentat o sensibilitate la transmiterea detonaţiei de circa 2 ori mai mare decît în cazul cînd se folosea ca manta semi-rigidă.

In Franţa, ideea obţinerii antigrizutanţei prin folosirea unei mantale din material inhibitor a fost părăsită destul de repede, dat fiind că tipurile nemănătăluite, în varianta de explozivi cloruraţi, au dat rezultate bune, mai ales că în acest domeniu perfecţionările au fost destul de rapide: de la tipul explozivilor cloruraţi-salpetraţi (în care circa 5% din azotatul de amoniu se înlocuia cu azotat de potasiu) s-a trecut la explozivi amonitici cloruraţi, care aveau avantajul suplimentar al unei mai bune transmisii a detonaţiei. Date fiind greutăţile întîmpinate la confecţionarea mantalei din clorură de sodiu presată, cercetătorii francezi au realizat o manta rigidă, prin laminarea unei paste plastice compuse din 80% clorură de sodiu şi 20% argilă. Intrucît prin folosirea mantalei capacitatea de rupere a explozivului se reduce (datorită şi reducerii densităţii de încărcare în gaura de mină), în Franţa şi în R.F. Germană s-a realizat mantaua activă, la care, în afara inhibitorului, se adaugă circa 10% nitroglicerină. Acest tip de manta nu este însă mai avantajos decît mantaua inertă din punct de vedere al capacităţii de rupere, deoarece raportul dintre greutatea substanţei inhibitoare şi greutatea totală a cartuşului este mai mare decît în cazul mantalei inerte, dar ea asigură o mai bună sensibilitate la transmiterea detonanţei. O realizare deosebită a fost aceea că prin introducerea substanţei inhibitoare la o anumită fineţe în amestecul exploziv s-au putut îmbunătăţi atît indicii de antigrizutanţă cît şi cei balistici.

In S.U.A., se folosesc explozivi antigrizutoşi numai de tipul dinamitic. Antigrizutanţa lor este dubioasă

dată fiind lipsa mantalei sau a unei substanțe inhibitoare, precum și procentul mare de nitroglicerină. De fapt, încercările efectuate cu o serie de astfel de explozivi în Franța au dovedit lipsa de antigrizutanță a rețetelor, lucru confirmat și de producerea în perioada 1929—1947 a circa 81 de explozii de metan, ce s-au soldat cu 475 de morți.

În Anglia, pînă în ultimii zece ani, folosirea explozivilor dinamitici mântăluiți s-a făcut pe o scară foarte largă. Astfel, în 1948, din întreaga cantitate de explozivi folosiți în industria carboniferă 50% erau de tipul mântăluit. Începînd din anul 1950 au fost realizați explozivi tip Eq.S, adică de siguranță echivalentă celor mântăluiți și care aveau substanța inhibitoare încorporată în amestecul exploziv. Acest tip de exploziv a înlocuit aproape complet explozivii mântăluiți. Pe baza studiilor întreprinse asupra influenței granulației sărurilor inhibitoare, au fost realizați o serie de explozivi, dintre care cele mai bune rezultate le-a dat tipul Nobel 1220 și 1236, la care se introduceau 36—37% clorură de sodiu, cu finețea în jurul a 20 μ exploziv a cărui capacitate de lucru reprezintă 30—38% din capacitatea de lucru a gelatinei explozive [21, 22].

b) **Explozivii antigrizutoși amonitici** sînt acei explozivi al căror component principal este azotatul de amoniu, la care se adaugă 0—3% nitroglicerină.

Tipurile de explozivi amonitici folosiți în U.R.S.S. și R. P. Polonă se caracterizează printr-o capacitate de lucru mult superioară celei realizate la mai toți explozivii antigrizutoși occidentali. Astfel, la tipurile sovietice și poloneze de explozivi antigrizutoși cifra Trauzl variază între 200 și 300 cm³.

Unul dintre principalele neajunsuri ale explozivilor antigrizutoși de tip amonitic îl constituie higroscopicitatea amestecului exploziv, dată fiind influența negativă pe care umiditatea o are asupra caracteristicilor balistice și de antigrizutanță ale explozivilor. Studiile întreprinse în acest domeniu au dovedit că umiditatea existentă în momentul fabricării nu are o influență imediată asupra așa-numitei îmbătrîniri, dar această influență se resimte după o perioadă oarecare de depozitare, chiar în condiții normale. Stabilirea proporției de umiditate dăunătoare este foarte greu de făcut, deoarece această proporție depinde de finețea la care este măcinat azotatul de amoniu, acțiunea umidității traducîndu-se prin formarea lentă a unor pelicule de nitroglicerină pe cristalele de azotat de amoniu.

La o umiditate de 1,2—3% în cartuș, sensibilitatea la transmiterea detonanței se menține și același fenomen se produce chiar în cazul menținerii unei umidități de 2% pe o perioadă de circa 4 săptămîni. În schimb, menținerea unui cartuș de exploziv timp de 3 zile în atmosferă saturată cu vapori de apă poate anihila complet sensibilitatea la transmiterea detonanței, chiar în cazul în care cartușele sînt plasate cap la cap. O cale de combatere a umidității prevede îmbrăcarea cartușului în celofan și apoi introducerea sa într-un săculeț de clorură de polivinil, după care cartușele astfel ambalate sînt introduse în cutii cu pereți dublați în interior cu carton impermeabilizat. O altă cale pentru combaterea umezirii explozivilor amonitici este introducerea în rețetă a stearatului de calciu sau a parafinei 0,5—1%, ceea ce a permis obținerea unei transmisii perfecte după menținerea cartușului timp de 5 ore în apă.

c) **Explozivii antigrizutoși intermediari** se caracterizează printr-un conținut de nitroglicerină (3—8%) și de azotat de amoniu (peste 50%). Realizarea acestui tip de exploziv antigrizutos în U.R.S.S. și în R.P.P. a dat rezultate foarte bune, permițînd obținerea unor explozivi cu o cifră Trauzl de 140—250 cm³.

d) **Explovizii antigrizutoși de tip îmbunătățit** sau cum se mai denumesc „monopol" au fost realizați în Franța. Ei sînt caracterizați prin înlocuirea totală sau parțială a nitroglicerinei și azotatului de amoniu, printr-o serie de substanțe noi de tipul pentritei, tolitei sau hexogenului. Incercările întreprinse cu tipul 62 și 136 au dovedit o bună antigrizutanță și un coeficient de utilizare practică de 38%, deci mai mare decît al antigrizutanței la acești explozivi, și la folosirea în steril au permis mărirea încărcăturii limită în cărbune de la 500 g la 1 500 g și de la 1 000 g la 2 000 g.

Principalul neajuns al acestor explozivi, dar care nu-i exclude de la folosirea în mină, îl constituie sensibilitatea lor redusă.

e) **Explozivii antigrizutoși ușurați** sînt explozivi clasici (cu nitroglicerină și azotat de amoniu în proporție de 18—30%) la care, pentru reducerea densității, materia combustibilă este înlocuită cu o substanță poroasă absorbantă. Ideea fabricării acestor explozivi a pornit de la constatarea practică ce arată că prin reducerea densității de încărcare a unui exploziv și coeficientul de folosire al găurilor de mină se îmbunătățește în mod simțitor. Totuși, reducerea densității de încartușare la sub 0,6—0,7 nu este indicată, dat fiind faptul că în acest caz este necesară mărirea numărului de găuri din front. Din punct de vedere al antigrizutanței, cercetările stabiliseră mai de mult că folosind o aceeași rețetă antigrizutanța este mai mare în cazul unei densități de încartușare mai reduse.

Drept substanțe de ușurare s-au folosit rășini sintetice, de tipul spumei de uree (a cărei compoziție chimică diferă prea puțin de cea a celulozei), a lemnului de balsa sau a turbei spumoase.

Primele rezultate au arătat că simultan cu o mărire a antigrizutanței se realiza și o mărire a coeficientului de utilizare practică, acesta putînd ajunge pînă la 54% la o densitate de 0,8, coeficientul de autoexcitație fiind însă relativ redus. Ulterior, s-a folosit o substanță nouă de ușurare, și anume pulberea de Liège, care la densități de 1,05 prezintă același coeficient de utilizare ca și turba spumoasă, dar mai redusă față de valoarea realizată în cazul folosirii spumei de uree.

Mărirea eficacității explozivului în găurile de mină se datorează alungirii încărcăturii și unei mai uniforme repartizări a încărcăturii în masiv, iar mărirea antigrizutanței în cazul folosirii explozivilor ușurați s-ar datora accelerării procesului de descompunere a explozivului la trecerea undei detonante, dat fiind faptul că volumul inițal oferit gazelor este mult mai mare. Descompunerea accelerată a explozivului face să se reducă posibilitatea de formare a unor produse intermediare ale reacției, produse care ar fi capabile să amorseze reacții de aprindere în lanț. Pe lîngă aceasta, reducerea corespunzătoare a vitezei și a temperaturii de detonație constituie alte două cauze de mărire a antigrizutanței.

f) **Explozivii antigrizutoși cu ioni schimbați** au fost propuși inițial în Anglia, dar cercetările cele mai importante în acest domeniu au fost efectuate, în special, în Franța și Belgia. La acest tip amestecul obișnuit de azotat de amoniu și clorură de sodiu (cu exces de azotat de amoniu) este înlocuit cu un amestec echimolecular de azotat de sodiu și clorură de amoniu $\left(\frac{NaNO_3}{NH_4Cl} = 1{,}6\right)$ care pus în reacție de explozia unei proporții relativ reduse de nitroglicerină formează azotat de amoniu și clorură de sodiu în stare născîndă. În ceea ce privește cifra Trauzl, explozivii cu ionii schimbați păreau inferiori celor clasici, datorită faptului că numai prima etapă a exploziei (nitroglicerinei) se efectua în spațiu închis, în timp ce vaporii de azotat de amoniu detonau în atmosferă. Acest tip de explozivi prezintă o antigrizutanță superioară celor de tip clasic, și, pentru a obține la un exploziv antigrizutos clasic antigrizutanța explozivului cu ionii schimbați, ar fi necesară mărirea proporției de inhibitor cu 10—12%. Neajunsul acestui tip de exploziv antigrizutos îl constituie faptul că îmbătrînește relativ repede, datorită probabil efectuării unui schimb lent de ioni în cursul depozitării. Pentru a mări coeficientul de utilizare practică a acestor explozivi este indicată folosirea celor două substanțe măcinate cît mai fin, iar o soluție mai modernă recomandă ca în cursul măcinării azotatului de sodiu particulele să fie acoperite cu un strat superficial activ de tetril, care permite totodată și o

îmbunătățire a sensibilității explozivului. În vederea diminuării influențelor defavorabile ale umidității, la unul din tipurile de explozivi cu ionii schimbați de fabricație germană, s-a înlocuit azotatul de sodiu cu azotat de potasiu și o parte din făina de lemn a fost înlocuită cu argilă.

În afara studiilor întreprinse în ceea ce privește elaborarea de noi rețete de explozivi antigrizutoși mai puternici, studiile s-au îndreptat și spre clarificarea fenomenului de deflagrare, considerat drept cauza directă a nenumăratelor explozii presupuse a se fi datorat lipsei de antigrizutanță a unor explozivi. În acest sens, cercetările au dovedit că deflagrarea se poate datora fie întreruperii continuității unei încărcături de exploziv ca urmare a intercalării unor dopuri de materie inertă (praf, hîrtie, parafină), fie modificării calității explozivului, fie unei măriri locale a densității explozivului. Se pare însă că în afara acestor cauze, mai mult sau mai puțin frecvente, una din principalele cauze ale deflagrării rezidă în sensibilitatea redusă la detonație a explozivilor antigrizutoși, sau în reducerea acestei sensibilități în cursul depozitării.

Totodată, s-a dovedit că prin alegerea unei granulații a componenților unui exploziv cît mai corect studiată se poate îmbunătăți sensibilitatea la transmisia detonației (clorură de sodiu grosieră și azotat de amoniu fin), dar acesta este tocmai inversul condiției impuse granulației din punct de vedere al antigrizutanței. Dat fiind că cel mai simplu procedeu de izolare a cartușelor împotriva umidității este parafinarea lor, prezintă interes constatarea că în timp ce existența unui dop de parafină între cartușe permite transmiterea în bune condiții a detonației, existența în cartuș a unei zone cu un conținut de 5% parafină duce la completa anihilare a sensibilității la transmiterea detonației.

### C. Explozivii antigrizutoși folosiți în R.P.R.

În trecut, în R.P.R. au fost considerați drept explozivi antigrizutoși: dacita și aninita, care, ulterior, în urma unor accidente și în special a încercărilor efectuate la stația de cercetări pentru securitatea minieră — Petroșani s-au dovedit a fi explozivi obișnuiți, lipsiți de antigrizutanțe. În urma acestor fapte, în anul 1956 SCSM în colaborare cu Combinatul Chimic nr. 1 — Făgăraș a inițiat studierea unor rețete de explozivi antigrizutoși. În urma încercării a 21 de rețete alcătuite pe baza unei documentații, s-au putut stabili două rețete de explozivi destinați folosirii în locurile de muncă cu emanații de metan și în locurile de muncă cu emanații de metan și praf exploziv de cărbune. Acești explozivi au fost admiși pentru folosirea în subteran începînd de la 1 august 1957, omologarea lor definitivă fiind amînată pînă ce datele din exploatare ar fi constituit un material justificativ suficient în această privință. De la data admiterii pentru folosire în subteran și pînă în prezent fiecare lot a fost verificat în cadrul SCSM, pentru obținerea unei certitudini mai mari asupra antigrizutanței.

Acești explozivi se încadrează în seria explozivilor dinamitici, avînd 10% nitroglicerină, 39—51% azotat de amoniu, iar ca inhibitori — sulfat de sodiu și clorură de sodiu.

Principalul neajuns al acestor explozivi îl constituie higroscopicitatea lor, care a îngreunat condițiile de folosire. În vederea reducerii higroscopicității, rețetele au fost îmbunătățite. În afara unei bune antigrizutanțe, principalul avantaj al acestor explozivi, comparativ cu cei străini, îl constituie capacitatea de lucru superioară. Ca neajunsuri principale ale explozivilor AGC-1 și AGS-1 pot fi citate higroscopicitatea și apariția fenomenului de întărire. Încercările întreprinse la SCSM au dovedit însă că sensibilitatea la transmiterea detonației se menține uneori chiar la cartușe cu umiditatea de 2% și întărite. Pînă în prezent nu s-a putut stabili cauza precisă a întăririi, aceasta neputînd fi pusă pe contul umidității ridicate, datorită faptului că în unele cazuri cartușele întărite au o umiditate inferioară celor moi din aceeași cutie. Folosirea rețetelor îmbunătățite a permis reducerea higroscopicității, umiditatea explozivului menținîndu-se în limitele de 0,63—0,66% față de 1,03—1,40% la rețetele anterioare. O îmbunătățire suplimentară în acest sens se poate obține și prin modificarea ambalajului, începînd de la cartuș și pînă la ladă.

Studiile întreprinse la SCSM începînd din anul 1958 s-au orientat și spre cercetarea unor noi rețete, în general tot de tip dinamitic clorurat sau de tip intermediar, urmărindu-se în special, în afara menținerii antigrizutanței, menținerea unei capacități de lucru superioare și a unei mai bune sensibilități la transmisie. În acest sens, primele două rețete au permis obținerea unei sensibilități la transmiterea detonației de 7 cm și a unei capacități de lucru de 150—167 cm³ (cifra Trauzl).

Desigur că existența numai a două tipuri de explozivi antigrizutoși nu este suficientă, în primul rînd din punct de vedere economic. Ca atare, se impune intensificarea muncii specialiștilor de la SCSM și de la fabrica producătoare în domeniul creării de noi explozivi antigrizutoși. În prezent, în mai toate țările există norme precise de încercare a explozivilor antigrizutoși, dar aceste norme nu au un caracter rigid, ele fiind modificate de rezultatele obținute în cursul cercetărilor. Cunoașterea acestor norme nu este suficientă, fără o amănunțită analizare a limitelor ce se impun explozivilor încercați după diferitele norme.

Astfel, inițial, încercarea în mortier deschis era destinată explozivilor mântăluiți sau celor echivalenți din punct de vedere al antigrizutanței cu aceștia, precum și explozivilor antigrizutoși destinați a fi folosiți în pușcarea cu întîrziere. A impune însă acest tip de încercare tuturor explozivilor este o greșeală, cum tot greșită este și ideea de a propune încercarea în încărcătura suspendată pentru toți explozivii și nu numai pentru cei mântăluiți.

Din punct de vedere al aprecierii antigrizutanței pe bază de încercări, ideea continuării cercetărilor numai cu acei explozivi care n-au produs nici o aprindere este greșită și contrară progresului. Aprecierea explozivilor antigrizutoși, în stadiul actual al datelor obținute prin cercetări, nu se poate face în mod absolut, ci numai relativ, prin comparare cu alți explozivi. Ca atare, ideea aprecierii antigrizutanței pe baza unui calcul statistic al probabilității și frecvenței de aprindere este mult mai adecvată.

Cercetările au dovedit că atunci cînd încărcătura de exploziv crește, cresc proporțional și produsele susceptibile de a provoca aprinderea metanului și, ca atare, pentru a menține constantă probabilitatea aprinderii în cazul încercării cu diferite încărcături, trebuie menținut constant raportul dintre expansiunea axială și cea laterală, prin mărirea masei produselor răcite. În cazul mortierelor cu găuri scurte, acest raport se menține constant prin variația spațiului liber din gaură proporțional cu lungimea încărcăturii. În schimb, în mortierele lungi este probabil că numai porțiunea de încărcătură mai apropiată de gura găurii de mină să dea produse susceptibile de a determina aprinderea metanului. Acesta este numai un exemplu care dovedește necesitatea folosirii unui exploziv etalon de referință, stabilit în urma unei mai îndelungate verificări practice. Variațiile în comportarea unui exploziv antigrizutos la încercări pot indica nu numai existența unei modificări a proprietăților explozivului ci și existența unor sensibile modificări în regimul de încercare al explozivului. Rezultă deci că aprecierea antigrizutanței explozivilor după criteriul încărcăturii limită și al frecvenței aprinderilor, și nu legată de obligativitatea ca în cursul încercărilor să nu se fi produs nici o aprindere poate fi considerată ca cea mai justă.

O idee mai recentă constă în aprecierea antigrizutanților explozivilor după așa-numita: „valoare a oxigenului", care reprezintă media conținuturilor de oxigen din amestecurile de aer și metan, care pentru o aceeași încărcătură de exploziv asigură 5 aprinderi consecutive

și 5 neaprinderi consecutive. Cu cît această valoare este mai redusă, cu atît antigrizutanța explozivului este mai mare.

Ceea ce se impune în domeniul încercării explozivilor antigrizutoși este organizarea pe linia CAER sau chiar O.N.U. a unificării metodelor de încercare a explozivilor antigrizutoși. Va fi, de asemenea, de dorit ca această metodologie unică de încercări să fie reactualizată la intervale de 2—3 ani pe baza noilor cercetări întreprinse în țările respective. Numai în acest mod, printr-un efort comun, se vor putea îmbunătăți condițiile de tehnică a securității din toate minele de cărbuni din lume, sub aspectul așa-numitei „salubrități" a pușcării.

### D. Posibilitatea pușcării cu întîrziere în minele grizutoase

Ideea folosirii pușcării cu întîrziere în minele grizutoase a izvorît din dorința folosirii cît mai economice a explozivilor, iar studiile ce au fost efectuate în acest domeniu s-au străduit să dovedească condițiile de antigrizutanță în care poate fi aplicat acest mod de pușcare. Obligativitatea folosirii în minele grizutoase a unor explozivi caracterizați în general printr-o capacitate de lucru redusă impune cu suficientă tărie găsirea unor metode prin care acești explozivi să lucreze mai economic.

In acest sens, considerăm că prezintă interes stadiul actual al diferitelor țări cu industrie carboniferă dezvoltată. Astfel, în Ruhr, circa 70% din amorsele folosite sînt de tipul cu întîrziere; în Franța, împușcarea cu întîrziere în minele de cărbuni s-a introdus pentru lucrările cu steril încă din anul 1942, iar pentru lucrările de cărbune din 1948, o dată cu realizarea explozivilor-strat îmbunătățiți. In 1954, amorsele instantanee erau folosite numai în proporție de 50% (față de 7,8% în 1950), iar cele cu microîntîrziere în proporție de 5,6%.

Sub aspectul antigrizutanței, principalul pericol al pușcării cu întîrziere îl constituie posibilitatea ca explozia încărcăturii dintr-o gaură de mină să zdruncine încărcătura din gaura învecinată, încă neinițiată, această zdruncinare putînd duce fie la retezarea transversală a acestei găuri și expulzarea în întregime sau parțială a încărcăturii, fie la retezarea longitudinală a găurii și deci dezvelirea întregii încărcături. In cazul împușcării cu întîrziere, condițiile în care detonează o încărcătură pot fi modificate de explozia încărcăturilor precedente sau de modificarea compoziției atmosferice datorită, pe de o parte, gazelor de explozie ce diluează atmosfera grizutoasă din front, și pe de altă parte, măririi cantității de metan din această atmosferă, prin degajările din cărbunele sfărîmat produse de pușcarea găurilor anterioare.

Cercetări mai amănunțite au dovedit că mărirea conținutului de metan în urma pușcării nu este de așa natură încît să creeze o atmosferă grizutoasă în frontul de lucru, dar, sub aspectul creșterii gradului de prăfuire, folosirea pușcării cu întîrziere ar apărea ca mai periculoasă.

In ce privește pușcarea cu microîntîrziere, neajunsul rămîne același, adică posibilitatea dezvelirii încărcăturilor. Acest accident poate fi înlăturat prin limitarea la sub 70 ms a treptei de întîrziere, această perioadă fiind mai mică decît durata absolută în care se produc deformațiile remanente ale rocii.

Desigur că problema pușcării cu întîrziere pune și probleme speciale amorselor și explozoarelor folosite. Realizarea amorselor cu microîntîrziere în fabricație antigrizutoasă, și ca atare și experimentările de încercare a amorselor antigrizutoase, precum și construirea unor explozoare antigrizutoase capabile de a aprinde un număr cît mai mare de amorse, dovedește că împușcarea cu întîrziere a depășit de mult stadiul experimental chiar în minele grizutoase.

Un aport deosebit la aprecierea antigrizutanței pușcării cu întîrziere față de cea instantanee, în condiții cît mai apropiate de cele din mină, l-au adus studiile lui Cybulski, care, folosind în același tunel trei sau cinci mortiere, a dovedit că pușcarea mai multor încărcături cu amorse cu întîrziere a produs mai puține aprinderi decît în cazul folosirii amorselor instantanee.

Un interes deosebit îl prezintă normele din Franța, Belgia și R. F. Germană referitoare la folosirea pușcării cu întîrziere în minele grizutoase, din care rezultă că, în general, amorsele cu întîrziere sînt permise în minele grizutoase la înaintările în steril, precum și în unele abataje și înaintări în cărbune, în funcție de mărimea emanațiilor de metan, de explozivitatea prafului și de tipul de exploziv antigrizutos folosit.

Considerăm că amorsele cu întîrziere sînt indispensabile unei exploatări economice a cărbunelui, deoarece ele permit o avansare mai rapidă a fronturilor de săpare și a abatajelor. La limită vorbind, am putea considera că folosirea amorselor cu întîrziere, în special în abataje, este favorabilă antigrizutanței, deoarece numai în acest mod se poate realiza o anumită avansare cu un număr redus de pușcări (curentul electric fiind debitat dintr-o dată la toate amorsele) și deci cu pericole provenite din pușcare mai reduse.

Nu trebuie omis însă faptul că extinderea pușcării cu întîrziere în minele de cărbuni din Occident a fost pregătită prin îmbunătățirea aerajului și prin măsuri asemănătoare (mărirea secțiunilor de galerii, captarea prafului de cărbune, captarea metanului etc.).

Se impune deci o studiere a posibilităților de extindere a pușcării cu întîrziere și la minele grizutoase din țara noastră și, totodată, inițierea unor studii în vederea stabilirii unui exploziv antigrizutos ce ar putea fi folosit în cadrul acestei pușcări cu întîrziere.

### E. Alte căi de realizare a pușcării antigrizutoase și înlocuitorii explozivilor antigrizutoși

Dinamita, explozivul cel mai puternic folosit în industria minieră, nu prezintă antigrizutanță și, ca atare, folosirea ei este relativ limitată. Totuși, sînt cazuri cînd chiar în cele mai grizutoase mine folosirea dinamitei este necesară.

Dată fiind necesitatea folosirii în minele grizutoase, în unele cazuri, a unui exploziv mai puternic, s-a căutat să se rezolve problema întrebuințării dinamitei în atmosferă grizutoasă, punînd-o în stare de detonanță în anumite condiții de antigrizutanță.

Incercările întreprinse în acest sens cu buraj antigrizutos prefabricat din cartușe de beton cu inima de clorură sau bicarbonat de sodiu, cu buraj cu fulgi de aluminiu cum și burajul cu apă nu au dat însă rezultate concludente. Simultan cu încercarea burajului cu fiole de apă în Belgia, în R.P.R. s-a inițiat o serie de experiențe referitoare la folosirea dinamitei în înveliș de apă în locurile de muncă grizutoase. Din aceste experiențe s-a constatat că în cazul în care învelișul de apă are o grosime mai mare ca jumătate din diametrul cartușului de dinamită, pușcarea unor încărcături de peste 500 g dinamită nu aprinde metanul. Folosirea acestor încărcături în apă nu influențează sensibilitatea la transmiterea detonației, iar absorbția căldurii gazelor de explozie prin evaporarea apei nu poate fi decît favorabilă antigrizutanței, fără ca prin folosirea apei să se reducă densitatea de încărcare și efectul de rupere, datorită tocmai faptului că apa este practic incompresibilă.

O idee originală sub aspectul burajului antigrizutos al unor încărcături de explozivi de mare brizanță a fost prezentată inițial în Anglia și reluată apoi în R. P. Ungară. Acest procedeu, numit burajul cu exploziv, constă în introducerea în fiecare gaură de mină a cîte două încărcături: încărcătura de la fundul găurii, care este și încărcătura principală, este dinamita, iar spre gura găurii se introduce un exploziv perfect antigrizutos, caracterizat printr-o capacitate de lucru redusă și printr-un volum mare de gaze de explozie. Ambele încărcături sînt burate normal. Explozia în primă fază a explozivului antigrizutos face ca atît în frontul de lucru cît și prin fisurile din rocă să se formeze un nor destul de persistent de gaze de explozie — gaze inerte

—, sub protecţia căruia se produce detonaţia încărcăturii principale de dinamită. Totuşi, pînă în prezent ne lipsesc date mai complete asupra rezultatelor obţinute cu acest procedeu.

Ideea protejării amestecului exploziv de aer şi metan împotriva aprinderii de la un exploziv de capacitate superioară, prin folosirea unui mediu inert, derivă oarecum din expunerea procedeului de buraj de explovizi. Realizările, deşi numai în fază experimentală semiindustrială, obţinute în R. P. Polonă şi Cehoslovacia dovedesc că folosirea mediilor de gaze inerte, pentru crearea antigrizutanţei necesare puşcării dinamitei, oferă perspective dintre cele mai interesante, mai ales în cazul săpării puţurilor. Realizarea procedeului, în special cu bioxid de carbon, apă sau vapori de apă şi mai puţin cu azot, este suficient de simplă pentru a face posibilă o largă aplicare. Este suficient să citäm faptul că, în bazinul Ostrava-Karvina, prin trecerea de la cimentarea rocilor în vederea reducerii emanaţiilor de metan la folosirea gazelor inerte, a fost posibilă mărirea vitezei de săpare a puţurilor de la 5,4—7,6 m/lună la 17,8—19,2 m/lună şi obţinerea unor economii destul de importante.

O concepţie mai nouă pentru crearea mediului inert, care la primele încercări a dat bune rezultate, este folosirea, în cazul unor încărcături de dinamită, a burajului cu apă în fiole şi a creării mediului inert în front prin „puşcarea" unor pungi cu apă plasate la tavanul galeriei la 1 m de front. Puşcarea pungilor cu apă se face cu încărcături de pînă la 50 g exploziv antigrizutos, care asigură o bună împrăştiere şi chiar o vaporizare a apei în front, cu foarte puţin înainte de puşcarea găurilor din front.

Faţă de simplitatea procedeului cu gaze inerte, procedeul de puşcare după diguri apare mai complicat şi mai scump. Deşi procedeul este aplicat pe larg în Saar (în perioada 1942—1946 s-au săpat în această regiune prin acest procedeu peste 200 km galerii), totuşi ultimele norme de executare a puşcării după dig, şi care prevăd interzicerea puşcării în cazul în care atmosfera dintre front şi dig conţine peste 1% $CH_4$, arată „pasivitatea" ideii acestui procedeu şi neajunsurile ce decurg din aceasta. În timp ce puşcarea după dig este un procedeu ce garantează neextinderea unei eventuale explozii, puşcarea în medii inerte este procedeul care garantează imposibilitatea producerii exploziei şi deci posibilitatea executării lucrărilor miniere în ritmul dinainte fixat.

Dacă cele expuse mai sus cu privire la puşcarea cu explozivi foarte puternici în gaze inerte au contingenţă mai mult cu lucrările de săpare, acelaşi procedeu, desigur într-o formă modificată, este din ce în ce mai mult aplicat la tăierea cărbunilor. Ideea protecţiei detonaţiei explozivilor foarte puternici împotriva exploziilor de metan prin realizarea unui mediu inert nu impune neapărat ca acest mediu să fie gazos. Pe baza unei atari idei şi din combinarea acesteia cu ideea combaterii prăfuirii cărbunelui prin injectare de apă în strat, a rezultat noul procedeu de puşcare denumit „şoc hidraulic", „puşcare sub presiune" etc. dar, care constă în puşcarea unor încărcături de dinamită într-o gaură în care înainte de detonaţia încărcăturii se injectează apă la o anumită presiune. Apa sub presiune pătrunde prin fisurile din cărbune şi împinge metanul izolînd astfel încărcătura de exploziv de contactul cu o atmosferă prea bogată în metan sau cu praf de cărbune în suspensie. Totodată, apa fiind incompresibilă, presiunea gazelor de explozie se cumulează cu presiunea apei şi contribuie la sporirea efectului de rupere. Aplicînd acest procedeu, a fost posibilă tăierea într-un abataj frontal a unui strat grizutos cu ajutorul dinamitei cu 41% nitroglicerină. Prin acest procedeu s-au realizat, pe lîngă o perfectă antigrizutanţă, economii apreciabile.

Ideea tăierii cărbunilor cu ajutorul puşcării ar părea, la o primă analiză, ca fiind lipsită de caracter progresist, dat fiind accentul ce se pune în prezent pe extinderea mecanizării tăierii. Analizînd însă problema pentru cărbunii tari şi cu intercalaţii de sferosiderită, aşa cum sînt în general cărbunii din bazinul Văii Jiului, constatăm că mecanizarea în condiţiile acestui bazin nu şi-a putut spune însă ultimul cuvînt. Pe de altă parte, ideea mecanizării tăierii cărbunilor este criticată în unele ţări, datorită principalului ei neajuns, şi anume mărirea proporţiei de cărbune praf. Rezultă deci, că pentru perspectivă chiar, prin prizma abatajului, trebuie acordată o atenţie deosebită puşcării.

In ultimii ani, în problema tăierii cărbunilor au apărut însă noi concepţii, radical deosebite de folosirea explozivilor, şi anume, folosirea detenţei brusce a unui mediu gazos inert. Presiunea care poate rezulta în această detentă, deşi este mai redusă decît cea a gazelor de explozie, este suficientă pentru cărbunii nu prea tari, în care aceste gaze pot avea o acţiune de rupere.

In prezent, se cunosc diferite tipuri de altfel de înlocuitori ai explozivilor, ce diferă numai prin substanţele folosite la producerea gazelor ce trec prin detenta bruscă. Cele mai cunoscute sînt procedeul Nitrox (azotat de amoniu şi hexahidrat nitrat de magneziu) şi procedeul Cardox (cu bioxid de carbon lichefiat), care sînt cele mai folosite. Trebuie subliniate îmbunătăţirile aduse procedeului Cardox şi în special aceea că amestecul de aprindere nu poate fi aprins electric decît cînd este sub acţiunea unei presiuni de minim 30 at, deci numai cînd cartuşul este încărcat cu bioxid de carbon lichid şi deci cînd existenţa mediului inert poate preîntîmpina orice posibilitate de accident. Pe de altă parte, presiunea de detentă a bioxidului de carbon la tipurile noi de cartuşe a fost mărită la 4—5 mii de atmosfere, fapt care lărgeşte considerabil domeniul de aplicare a procedeului.

### Concluzii

In cele de mai sus am încercat să prezentăm tabloul actual al puşcării antigrizutoase, comparativ cu realizările în acest domeniu din R.P.R. Analizînd această situaţie, pentru perspectiva exploatării cărbunilor grizutoşi din ţara noastră rezultă o serie de sarcini.

Este clar că este mai bine să preîntîmpini decît să combaţi. Ca atare, înainte de a face propunerile măsurilor de combatere sau de adaptare la o situaţie atît de plină de incertitudine, cum este cea a unei mine grizutoase, considerăm că este firesc a indica măsurile necesare de prevenire.

Ca atare, subliniem că cerința principală ce se impune a fi rezolvată de urgență este aceea a îmbunătățirii aerajului din minele grizutoase. În afară de sensul strict al acestei afirmații, prima măsură care se impune este realizarea în practică a definitivării proiectului de drenare a metanului la mina Lupeni și inițierea întocmirii studiilor de drenare a metanului la celelalte mine grizutoase. Este poate o afirmație pretențioasă, dar considerăm că problema este atît de importantă încît merită această atenție deosebită. Simultan cu aceasta este normal ca o deosebită atenție să fie acordată îmbunătățirii aerajului în sensul strict al cuvîntului. Și în acest sens, subliniem necesitatea ca să fie luate măsuri urgente pentru realizarea aerajului parțial la nivelul condițiilor regimului de gaze existent în aceste mine.

Desigur că rezolvarea problemei metanului, atît în sensul prevenirii cît și în sensul combaterii, nu se poate face de la o zi la alta, fără o cercetare mai amănunțită a condițiilor, aceasta cu atît mai mult cu cît în domeniul determinării regimului de gaze pînă în prezent nu s-a făcut decît un început. Considerăm însă că atît din punct de vedere tehnic cît și economic nu numai că este justificată inițierea acestor măsuri de îmbunătățire a condițiilor de lucru dar se impune cu necesitate ca aceste măsuri să fie în permanență studiate pe baze științifice, necesare oricărei dezvoltări normale din punct de vedere științific. Ca atare, este necesară în primul rînd intensificarea la maximum a muncii de cercetare în această problemă complexă. Nu se poate face nici o imputare activității de cercetare dusă pînă în prezent, deoarece acesta a fost începutul, și ca orice început a fost sinuos, cu ocolișuri, tocmai datorită faptului că albia nu era încă suficient de adîncă pentru a constitui o linie de cercetare precis conturată. Nu este mai puțin adevărat că nu se poate cere o intensificare a muncii de cercetare atît timp cît nu se face mai întîi o organizare cît mai justă, mai rațională și mai complexă a acestei activități de cercetare, atît de necesară pentru realizarea progresului. Progresul nu vine singur; el trebuie pregătit. Tehnica nu se realizează singură, ci trebuie organizată, și putem fi de acord că fără tehnica nouă, perfect realizată, nu se poate ajunge la o exploatare rațională și economică.

Care sînt sarcinile de cercetare? Desigur că în multiplicitatea și complexitatea problemelor se poate face o eșalonare, dar nu este mai puțin adevărat că oricare ar fi eșalonarea sînt imperios necesare dotarea la nivel corespunzător a cercetărilor și intensificarea lor. Trebuie determinate cu precizie o serie de date asupra regimului de gaze. Știm că în minele din Valea Jiului și în cele din Banat avem metan, cunoaștem relativ cît metan avem în aceste mine, dar știm foarte puține lucruri asupra modului cum este localizat metanul în acești cărbuni, și asupra dinamicii metanului în zăcămintele noastre de cărbuni.

In linii mari, cercetările trebuie intensificate în domeniul stabilirii regimului de gaze, în domeniul aerajului și al exploatărilor, în general, și al celor antigrizutoși în special.

Simultan, trebuiesc întreprinse cercetări practice, cercetări experimentale, în următoarele domenii:

— pușcarea explozivilor brizanți în metan;
— realizarea unor noi explozivi antigrizutoși;
— pușcarea cu întîrziere în minele grizutoase.

Așa cum am amintit la începutul acestui referat, pușcarea este o operație a cărei realizare depinde și de factori subiectivi. Operația pușcării este realizată de oricare dintre artificieri, și ca atare orice greșeală, orice gaură de mină incorect bătută, incorect încărcată, incorect burată și incorect pușcată, poate constitui punctul de demarare al unui accident. Iată pentru ce se impune realizarea în permanență a unor cursuri de calificare a artificierilor și în special intensificarea controlului lucrărilor de pușcare, un control cît mai strict și cît mai precis pe linie tehnică.

Desigur că în domeniul pușcării antigrizutoase propuneri constructive se pot face oricît de multe cu competența practicii sau a științei. Considerăm că prin acest referat nu facem altceva decît să ridicăm o problemă la a cărei rezolvare trebuie să participe întregul corp al inginerilor și tehnicienilor minieri.

# Fluidizarea aplicată la fabricarea semicocsului din cărbunii din Valea Jiului și alte posibilități de folosire a fluidizării pentru valorificarea cărbunilor

Conf. ing. **Miti D. Ionescu**

## 1. Generalități asupra fluidizării

Procesele tehnologice noi, bazate pe fluidizare, sînt caracterizate prin productivități mari, care reprezintă salturi calitative față de procedeele vechi. Ușurința manipulării pulberilor, excelentele caracteristici ale transferului caloric și, ca o consecință logică, productivități specifice ridicate, investiții minime, instalațiile avînd volum redus, constituie principalele avantaje ale tehnicii fluidizării. Un exemplu concludent îl oferă sinteza hidrocarburilor din singaz; astfel, o asemenea instalație, cu o capacitate de prelucrare de cca. 1 400 t/zi, lucrînd cu catalizator în strat fix, are nevoie de 128 de reactoare și cca. 500 000 m² suprafață de răcire, în timp ce o instalație de aceeași capacitate, lucrînd cu catalizator fluidizat, are nevoie de 4 reactoare și cca. 2 000 m² suprafață de răcire.

În R.P.R., preocupările teoretice și practice s-au accentuat foarte mult în ultimii zece ani și o serie de realizări industriale, de ex. instalația pentru arderea piritelor la Năvodari, realizată de tehnicienii sovietici, instalația CARBOFLUID-Călan pentru fabricarea semicocsului sau instalațiile pilot, de ex. uscarea policlorurii de vinil, în prezent în curs de trecere la o instalație industrială, cît și instalații în curs de experimentare la scară industrială, de ex. XILOFLUID-Căpeni pentru uscarea ligniților ș.a. arată preocuparea pentru introducerea unei tehnici noi, care s-a dovedit a fi în majoritatea cazurilor superioară metodelor clasice.

Fluidizarea se încadrează ca o stare specială (fig. 1, *c*, *d*) între stratul fix (fig. 1,*a*), pentru care la viteze mici ale agentului de fluidizare particulele solide

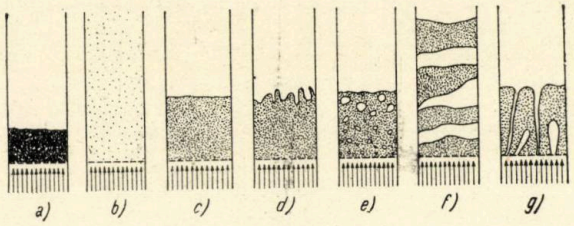



Fig. 1. Fazele principale ale fluidizării cu gaze a particulelor solide.

rămîn în nemișcare, și transportul pneumatic (fig. 1,*b*), în cazul vitezelor mari. Pentru viteze medii ale agentului de fluidizare, cazul fluidizării, particulele se află într-o mișcare energică una față de alta, amestecîndu-se în tot timpul acțiunii gazului, fără a fi antrenate. Materialul fluidizat are aspectul unui lichid în fierbere (fig. 1,*d*), prezentînd proprietăți asemănătoare unui lichid, și anume: mobilitate de deversare și transvazare, exercitarea unei presiuni hidrostatice etc.

Este caracteristică variația rezistenței opusă curgerii agentului de fluidizare (fig. 2) de la starea inițială, ca strat fix, pînă la stratul fluidizat. Cu creșterea vitezei fluidului, *v*, crește și căderea de presiune, *p*, în funcție de expansiunea stratului, pînă cînd particulele ajung să

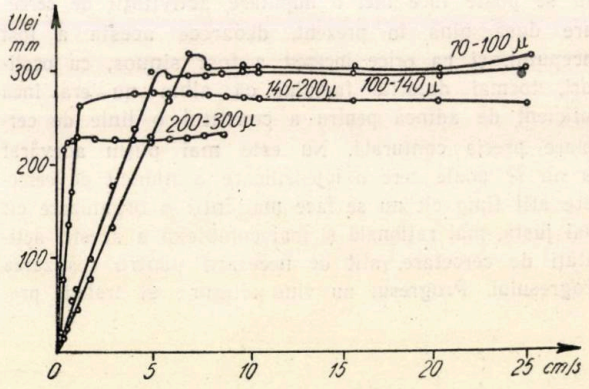



Fig. 2. Variația pierderii de presiune în stratul fluidizat în funcție de viteza de circulație a agentului de fluidizare pentru nisip.

fie susținute de curentul de fluid. În această fază, căderea de presiune este egală cu suma greutății stratului pe unitatea de secțiune și a frecării particulelor de pereții tubului, constituind începutul fluidizării sub denumirea de fluidizare liniștită (fig. 1,*c*). Mai departe, pierderea de presiune crește neglijabil față de mărirea vitezei agentului de fluidizare, iar stratul fluidizat prezintă o suprafață mai mult sau mai puțin netedă de despărțire între particulele fluidizate în strat ca fază densă și amestecul de gaz cu praf antrenat, numit fază dispersă. Concentrația prafului antrenat în faza dispersă este neglijabilă în cazul fluidizării liniștite (fig. 1,*c*) și maximă în cazul fluidizării turbulente (fig. 1,*d*).

Pulberile pot fi fluidizate omogen (fig. 1,*c*,*d*) sau neomogen, cu două stări caracteristice: împingere (pistonare, răbufnire) (fig. 1,*f*), cu cazul particular, clocotire (fig. 1,*e*) și canalizare (fig. 1,*g*), pentru care

pierderea de presiune este mai mică decît aceea corespunzătoare fluidizării omogene, respectiv contactul între gaz şi particule este mult mai redus, ceea ce afectează una din caracteristicile principale ale stratului fluidizat.

Principalele avantaje ale fluidizării, şi anume: transferul caloric ridicat, uniformitatea temperaturii în strat, viteza mare de reacţie, posibilitatea transportului şi transvazării, construcţii simple şi investiţii reduse, posibilităţile de automatizare, explică productivităţile specifice ridicate ce se obţin prin acest procedeu.

### 2. Fabricarea semicocsului prin fluidizare

Cuptoarele cu încălzire interioară (fig. 3,*b*) oferă productivităţi ridicate cu atît mai mari cu cît particulele de cărbune sînt mai mici, aşa cum este în cazul fluidizării.

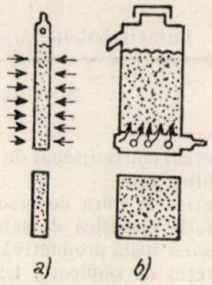



Fig. 3. Scheme de încălzire a cuptoarelor de semicarbonizare:
a) încălzire exterioară;
b) încălzire interioară.

Literatura menţionează suficiente exemple de instalaţii de semicarbonizare prin fluidizare, în diferite stadii — de la pilot la industrial — dar oferă puţine caracteristici constructive ale instalaţiilor.

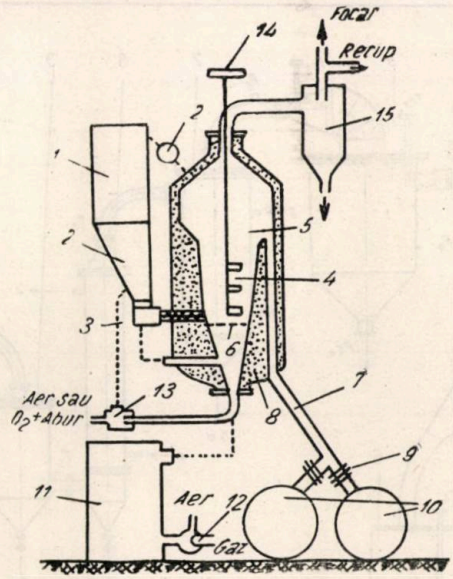



Fig. 4. Instalaţia pilot de semicarbonizare de la Marienau

*1* — siloz; *2* — distribuitor; *3* — cameră de alimentare; *4* — cameră de carbonizare; *5* — cameră de liniştire; *6* — sită de suflaj; *7* — evacuarea semicocsului; *8* — izolaţie termică; *9* — vizor; *10* — rezerva pentru semicocs; *11* — focar; *12* — arzător; *13* — ejector; *14* — agitator; *15* — ciclon.

In Franţa este în studiu realizarea unei instalaţii cu o capacitate zilnică de 240 t semicocs, ca rezultat al studiilor în fază pilot (fig. 4), sau semiindustrial (fig. 5). Studiile franceze preconizează fabricarea semicocsului de temperatură ridicată (cca 800° C), cu 3—5% materii volatile — aşa-numitul cocs de fluidizare, folosit ca degresant sau înlocuitor al prafului de cocs la aglomerarea minereurilor.

In Anglia, lucrările se află în stadiu pilot sau semiindustrial. Se citează o instalaţie experimentală (fig. 6), cu o capacitate orară de cca. 50 kg cărbune brut. Cărbunele este fluidizat cu abur supraîncălzit, iar o parte din materialul semicarbonizat este trimisă prin transport pneumatic, într-o cameră de combustie, folosind aerul ca agent de fluidizare, astfel încît prin arderea parţială a semicocsului se ridică temperatura restului de mate-

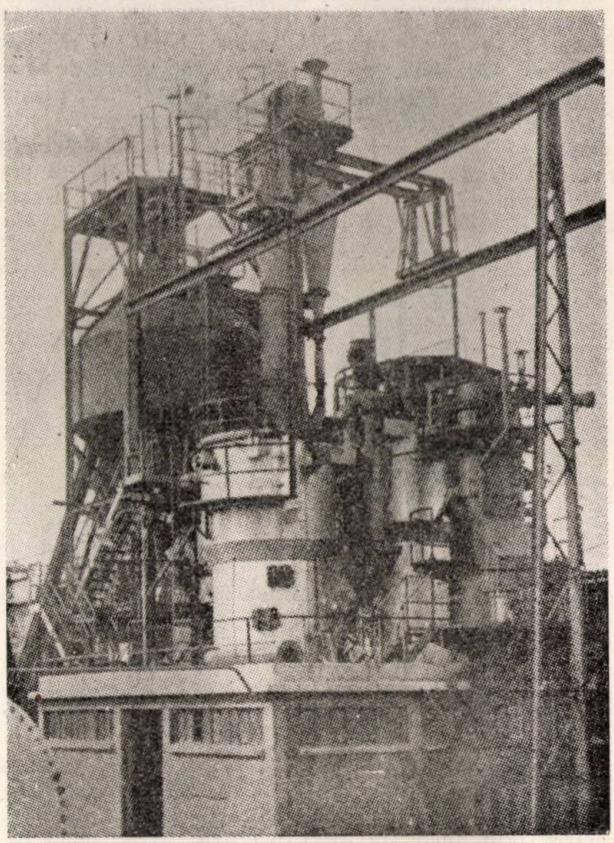
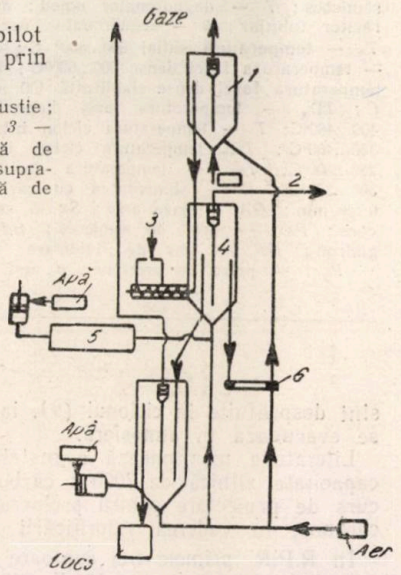


Fig. 5. Instalaţia semiindustrială de 1 t/h pentru semicarbonizare de la Marienau.

Fig. 6. Instalaţie pilot de semicarbonizare prin fluidizare.

*1* — cameră de combustie; *2* — gaze şi vapori; *3* — cărbune; *4* — cameră de semicarbonizare; *5* — supraîncălzitor; *6* — valvă de etanşare.




rial. Cocsul de fluidizare este returnat continuu în reactor, contribuind cu căldura sa sensibilă la procesul de semicarbonizare. Se menţionează de asemenea o insta-

laţie pilot cu o capacitate de 1 t cărbune pe zi, cu un cuptor de 200 mm Ø, în funcţiune, şi o instalaţie de 24 t semicocs pe zi, care urma să intre în funcţiune în anul 1958.

In Birmania funcţionează o instalaţie de 10 t cărbune pe zi (fig. 7) ; cărbunele măcinat la —5 mm se introduce în spaţiul de uscare *(3)* unde întîlneşte gazul cu temperatura de 550°C, ce se ridică din camera de semicarbonizare *(4)* printr-o sită de oţel. Materialul uscat trece prin camera de semicarbonizare printr-un deversor *(5)* situat în centrul sitei. In camera de semicarbonizare se formează un nou strat fluidizat, cu ajutorul gazelor arse ce se ridică din camera de combustie *(6)* cu o temperatură de 1200°C. Semicocsul este evacuat continuu din spaţiul de semicarbonizare prin deversorul *(7)* şi se depozitează în silozul *(8)*. Gazele

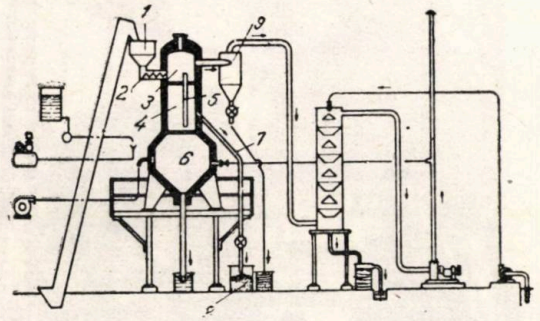


Fig. 7. Instalaţia de semicarbonizare prin fluidizare a Institutului japonez pentru cercetarea cărbunilor.

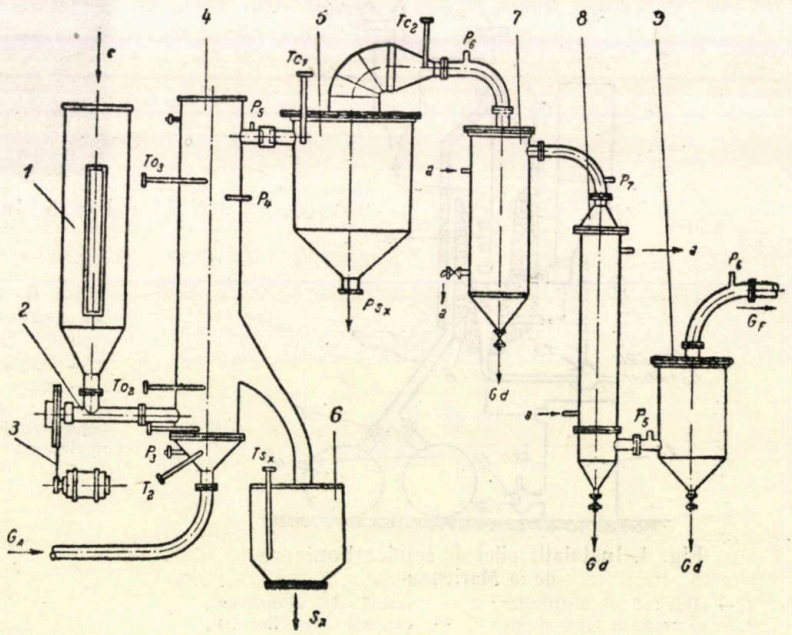


Fig. 8. Instalaţia pilot de semicarbonizare prin fluidizare, ICEC-ICEMIN

*1* — buncăr pentru cărbune 0...3 ; *2* — transportor elicoidal ; *3* — sistem de acţionare ; *4* — reactor ; *5* — ciclon ; *6* buncăr de semicocs ; *7* — degudronator umed ; *8* — răcitor tubular ; *9* — degudronator uscat ; $T_2$ — temperatură suflaj 800...850° C ; *TD*1 — temperatura fazei dense 500...600°C ; *TD*2 temperatura fazei dense stabilizată 400...480° *C* ; $TD_3$ — temperatura fazei dispensate 400...460°C; *T* — temperatura ciclon intrare 350...400°C ; $TC_2$ temperatura ciclon ieşire 280...300°C; *Tsx* — temperatura semicocs 300...350°C ; *C* — alimentarea cu cărbune 0...3 mm ; *GA* — gaze arse ; *Sx* — semicocs ; *Psx* — praf de semicocs ; *Gd* — gudron ; *GF* — gaz de fluidizare ; $P_1$, $P_2$... — prize de presiune ; *a* apă.

sînt desprăfuite în ciclonul *(9)*, iar final, după epurare, se evacuează în atmosferă.

Literatura menţionează o instalaţie industrială cu o capacitate zilnică de 7000 t cărbune şi o instalaţie în curs de proiectare pentru prelucrarea zilnică a 8 250 t cărbune, în vederea valorificării gudroanelor.

In R.P.R. primele trei cuptoare CARBOFLUID au o capacitate zilnică proiectată de 240 t semicocs, respectiv echivalentul a cca. 35 cuptoare Ab der Halden.

Cercetările au început în anul 1954 în faza laborator, apoi în 1955 şi 1956 în fază pilot (fig. 8).*)

In anul 1956, a fost proiectată, construită şi experimentată instalaţia semiindustrială (fig. 9)**)

Instalaţia a produs cca. 300 t semicocs, dintre care cca 130 t semicocs au servit pentru verificarea calităţilor degresante ale semicocsului de fluidizare în cursul unor experimentări industriale, efectuate la Uzina cocso-chimică de la Hunedoara.

Faţă de urgenţa problemei fabricării semicocsului, pe baza rezultatelor obţinute în cercetările pilot şi semiindustrial, cît şi a rezultatelor obţinute la cocsificare, s-a trecut la proiectarea***) unei instalaţii industriale, pentru fabricarea semicocsului prin fluidizare, fără recuperarea subproduselor, aceasta urmînd să fie realizată ulterior. Primul cuptor al instalaţiei s-a considerat prototip, avînd caracteristicile de proiectare arătate în tabela 1.

*Tabela 1*

**Caracteristicile cuptorului de fluidizare nr. 1**

| Specificaţie | |
|---|---|
| Diametrul convenţional de producţie al cuptorului, mm | 2250 |
| Diametrul la gura deversorului, mm | 2900 |
| Producţia specifică de semicocs , t/m².24 h | 20 |
| Secţiunea utilă productivă convenţională, m² | 4 |
| Producţia de semicocs, t/24 h | 80 |
| Fondul de timp, apreciat, zile/an | 330 |
| Cărbune pentru semicarbonizare, t/24 h | cca 120 |
| Numărul de cuptoare Ab der Halden cu producţia echivalentă, în condiţiile de exploatare de la Călan, bucăţi | 13—11 |

*) Colectivul de lucru : ing. D. Ionescu, ing. V. Anghel, ing. P. Codrea, ing. B. Racoviţă, ing. E. Călin, ing. A. Partene, tehn. V. Ardeleanu, mec. I. Vasiliu, mec. I. Pistol ş.a.

**) Colectivul de lucru : ing. D. Ionescu, ing. V. Anghel, ing. P. Codrea, ing. B. Racoviţă, ing. E. Călin, ing. A. Partene, ing. A. Păun, tehn. V. Ardeleanu, mec. I. Pistol ş.a.

***) In cadrul IPROMET, de către un colectiv de specialişti de la ICEMIN, IPROMIN şi IPROMET, în intervalul 1 februarie — 15 aprilie 1957.

Aportul caloric pentru semicarbonizare se realizează prin arderea într-un focar a gazului de furnal disponibil la Călan şi prin arderea directă în patul fluidizat a unei cantităţi de cărbune şi semicocs. Viteza de fluidizare calculată la gura deversorului este de cca. 0,5 m/s, profilul cuptorului fiind tronconic.

Instalaţia a fost concepută cît mai simplu, scopul principal fiind fabricarea semicocsului, urmînd ca îmbunătăţirile să fie aduse cuptoarelor *2* şi *3*, ca urmare a experienţei de funcţionare a primului cuptor. Primul cuptor a intrat în rodaj în noiembrie 1957, iar din august 1958 se consideră în exploatare curentă. Cuptoarele *2* şi *3* au intrat în funcţiune la începutul anului 1959.

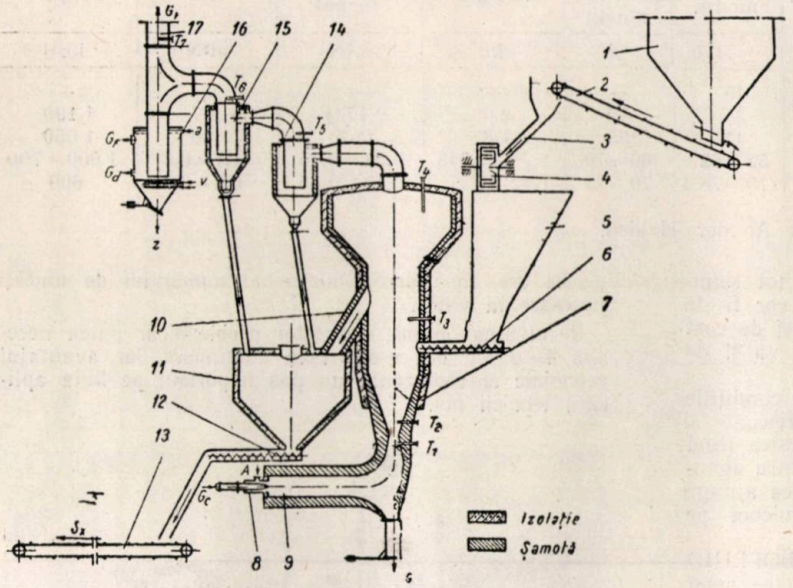



Fig. 9. Instalaţia semiindustrială de semicarbonizare prin fluidizare, ICEMIN:

*1* — siloz cărbune brut 0...10 mm; *2* — transportor cu racle pentru bruţi; *3* — jgheab; *4* — dezintegrator; *5* — buncăr cărbune 0...3 mm; *6* — melc alimentare; *7* — cuptor de semicarbonizare; *8* — arzător; *9* — focar; *10* — deversor; *11* — buncăr semicocs; *12* — melc evacuare semicocs; *13* — transportor cu raclete pentru semicocs; *14* — ciclon I; *15* — ciclon II; *16* — barilet; *17* — coş; *A* — aer; *GC* — gaze combustibile; *SG* — supragranulaţie; *GF* — gaz fluidizare *Gd* — gudron; *Sx* — semicocs; *Z* — zaţ; $T_1$ — temperatură în focare; $T_2$ — temperatură la baza conului; $T_3$ — temperatură în pat; $T_4$ — temperatură în camera de liniştire; $T_5$ — temperatura ciclon I; $T_6$ — temperatura ciclon II; $T_7$ — temperatura gazelor la coş; *a* — apă de răcire; *v* — vapori.

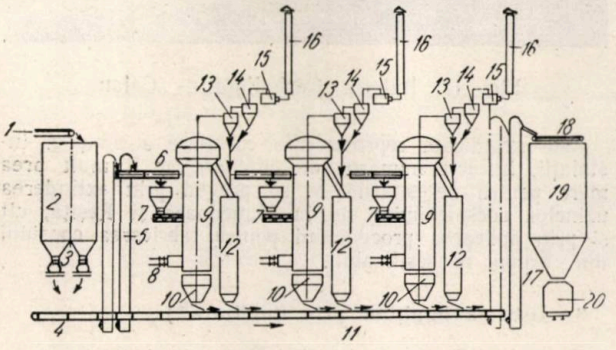


Fig. 10. Carbofluid — flux tehnologic:

*1* — banda cauciuc alimentare bruţi; *2* — siloz bruţi 0—10 mm 500 m³ 400 t; *3* — dezintegrator; *4* — transportor cu raclete; *5* — elevator mărunţit; *6* — transportor cu raclete; *7* — şnec alimentare cuptor; *8* — focar gaz furnal aer; *9* — cuptor fluidizare; *10* — buncăr pat căzut; *11* — transportor cu raclete pentru semicocs; *12* — buncăr semicocs; *13* — ciclon I: *14* — ciclon II; *15* — recuperarea minimă Barilet; *16* — coş pentru evacuarea subproduşelor (gaz, gudron, vapori); *17* — elevator pentru semicocs; *18* — transportor cu raclete pentru egalizare; *19* — siloz semicocs — 500 m³ 100 t; *20* — CFN.

Fluxul tehnologic este redat în fig. 10, cuptorul şi anexele de deservire în fig. 11 iar ansamblul în fig. 12.

Din punct de vedere al experimentărilor se disting cinci etape (dintre care ultimele trei sînt legate în special de modificările aduse profilului cuptorului), însumînd 5 500 ore de funcţionare cu cca. 540 ore opriri. In tabela 2 se prezintă o serie de parametri şi indici tehnologici din perioada XI 1957 — XI 1958 *).

In prezent este acceptat unanim că procedeul fabricării semicocsului prin fluidizare va înlocui total procedeul Ab der Halden. Cu titlu de orientare, apreciem că economiile de investiţii ce se vor realiza prin apli-

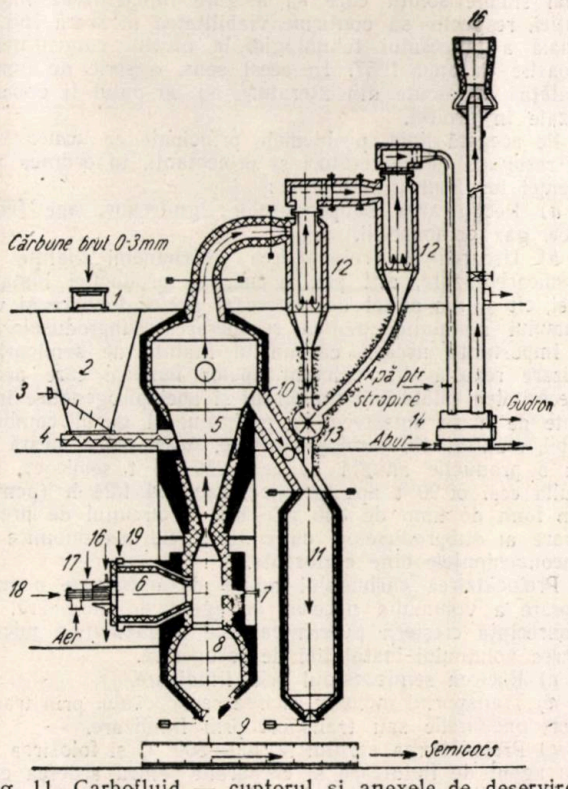



Fig. 11. Carbofluid — cuptorul şi anexele de deservire:

*1* — transportor cu raclete pt. cărbune măcinat; *2* — buncăr pentru cărbunele măcinat; *3* — dispozitiv anti-boltă; *4* — transportor elicoidal; *5* — cuptor pentru semicarbonizare prin fluidizare; *6* — focar; *7* — vizor; *8* — buncăr pentru patul căzut; *9* — transportor cu raclete pentru semicocs; *10* — deversor pentru semicocs; *11* — buncăr pentru semicocs; *12* — ciclon I şi ciclon II; *13* — sas pentru praful de la cicloane; *14* — barilet; *15* — arzător pentru gazele de semicarbonizare; *16* — apă de răcire; *17* — gaz de furnal; *18* — gazele de semicarbonizare; *19* — aer suplimentar.

*) Colectivul de lucru: ing. D. Ionescu, ing. V. Anghel, ing. A. Partene, ing. A. Păun ş.a.).

*Tabela 2*

**Datele cu privire la funcţionarea cuptorului de fluidizare nr. 1**

| Etapa | Funcţionare | Opriri | Cărbune alimentat (raportat la anhidru) | | Semicocs produs calculat cu W = 10% | | Consumuri specifice pentru 1 kg semicocs | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Melc | Debit mediu | Debit mediu | Randament (anhidru) | Cărbune | Gaz de furnal | Aer | Căldură |
| | ore | ore | rot/h | t/24 h | t/24 h | % | kg | m³N | m³N | kcal |
| I | 54 | 6 | 700—800 | 54 | 45 | — | — | — | — | — |
| II | 423 | 57 | 650 | 43 | 24 | 50 | 2,0 | 0,17*) | 1,47 | 1 190 |
| III | 244 | 15 | 1 035 | 68 | 41 | 55 | 1,8 | fără | 1,50 | 1 050 |
| IV | 2066 | 237 | 1 000—1 150 | 70— 80 | 52—62 | 60—70 | 1,7 —1,043 | 0,24—0,45 | 1,1—0,8 | 1 000—700 |
| V | 2700 | 227 | 1 300—1 450 | 90—100 | 70—78,4 | 70—73 | 1,42—1,37 | 0,40—0,35 | 0,8—0,7 | 600 |

*) Gaz de semicarbonizare de la cuptoarele Ab der Halden.

carea acestui procedeu, în faza finală, cînd tot semicocsul necesar se va fabrica prin fluidizare, vor fi de ordinul a 150—200 mil. lei, iar diferenţa de preţ de cost între semicocsul Carbofluid şi Ab der Halden va fi de ordinul a 40 mil lei anual.

Se precizează că încă nu sînt asigurate condiţiile optime privind agentul de fluidizare, ca presiune şi aport caloric (debit aer şi gaz de furnal), acestea fiind în prezent sub necesar. În condiţiile optime pentru agentul de fluidizare, tipul cuptorului actual ar putea ajunge la producţia curentă de peste 100 tone semicocs pe 24 ore.

În timpul scurt al realizării proiectului CARBOFLUID — 75 zile — premisa principală a fost alegerea celor mai simple soluţii care să asigure funcţionarea instalaţiei, respectiv să confirme viabilitatea la scară industrială a procesului tehnologic, la nivelul cunoştinţelor noastre în anul 1957. În acest sens, o serie de îmbunătăţiri cunoscute din literatură nu au putut fi concretizate în proiect.

Pe această linie, problemele principale ce urmează a fi rezolvate de cercetători şi proiectanţi, în ordinea urgenţei lor, sînt următoarele:

*a)* Recuperarea subproduselor: gudroane, ape fenolice, gaz combustibil.

*b)* Uscarea şi preîncălzirea cărbunelui înainte de semicarbonizare, atît pentru mărirea producţiei instalaţiei, cît şi din punct de vedere al apelor fenolice şi volumului instalaţiei pentru recuperarea subproduselor.

Importanţa uscării cărbunelui înainte de semicarbonizare rezultă din calculul apelor fenolice care arată necesitatea înlăturării umidităţii şi apei pirogenetice înainte de a se amesteca cu gudronul şi gazul combustibil, rezultat din semicarbonizare. Acest calcul arată că la o producţie anuală de cca. 250 000 t semicocs, rezultă cca. 50 00 t ape fenolice, sau 154 t/24 h (pentru un fond de timp de 330 zile/an) în circuitul de prelucrare al subproduselor, cu consecinţele neeconomice şi inconvenientele bine cunoscute.

Preîncălzirea cărbunelui aduce de asemenea o micşorare a volumului necesar de agent de fluidizare, cu consecinţa creşterii puterii calorice a gazului şi micşorarea volumului instalaţiei de recuperare.

*c)* Răcirea semicocsului prin fluidizare.

*d)* Transportul inclusiv răcirea semicocsului prin transport pneumatic sau transport prin fluidizare.

*e)* Preîncălzirea aerului la 400—800° C şi folosirea lui ca agent de fluidizare şi carburant pentru arderea cărbunelui direct în patul fluidizat.

*f)* Îmbunătăţirea profilului cuptorului actual şi studiul posibilităţilor de distribuţie a agentului de fluidizare prin site sau sisteme speciale, în vederea măririi productivităţii specifice a cuptorului.

*g)* Automatizarea procesului de producţie, în special a evacuării semicocsului.

De asemenea, trebuie cercetate şi create condiţiile trecerii la cuptoare cu capacităţi de cca. 200 t semicocs pe 24 ore, în vederea micşorării numărului de unităţi necesare în viitor.

Rezolvarea optimă a acestor probleme ar putea necesita 4—6 ani de cercetări în continuare, iar avantajul economic ar reprezenta un pas important pe linia aplicării tehnicii noi.

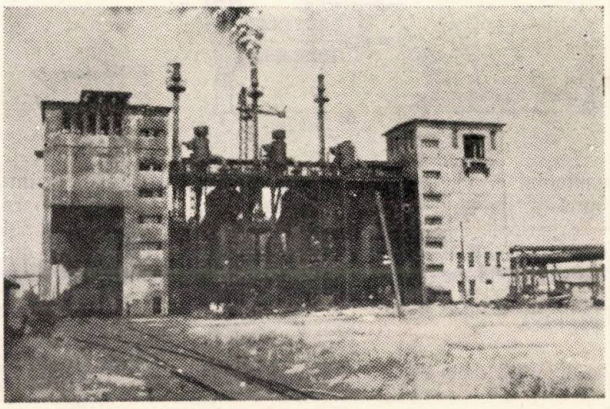


Fig. 12. Bateria Carbofluid — Călan.

Este neindicată reproducerea ca atare a actualei instalaţii, întrucît numărul de cuptoare ar fi mult prea mare pentru necesităţile ce se prevăd prin extinderea uzinelor cocso-chimice de la Hunedoara şi Reşiţa, cît şi prin aplicarea procedeului pentru fabricarea cocsului din cărbuni necocsificabili.

### 3. Uscarea lignitilor prin fluidizare *)

Pentru verificarea proprietăţilor de brichetabilitate cu bitum a lignitilor şi stabilirea unor parametri tehnologici, s-au efectuat o serie de experimentări în anul 1955 în cadrul I.C.E.P.R.O.C. (I.C.E.C.) la I.P.C. Petrila, folosind cca. 700 t ligniţi de diferite proveniente. Uscarea acestora s-a realizat în tobele rotative cu gaze arse directe, de la Petrila. Aceste experimentări au arătat debitul mic al tobelor rotative atunci cînd trebuia uscat lignitul cu umiditatea iniţială mare pînă la umiditatea de 6—8%, considerată ca optimă în procesul brichetării acestuia.

Faţă de rezultatele bune obţinute în faza pilot la semicarbonizarea în pat fluidizat şi ţinînd seama de rezultatele obţinute cu tobe rotative, s-a considerat fluidizarea ca indicată pentru uscarea lignitilor în vederea brichetării lor.

*) Colectivul de cercetare: ing. D. Ionescu, ing. V. Anghel, ing. B. Racoviţă, ing. E. Călin ş.a.

Primele experimentări s-au efectuat în anul 1955 în instalaţia pilot pentru semicarbonizare, după care s-a realizat o instalaţie pilot cu diametrul de 500 mm la deversor (fig. 13), amplasată la Căpeni cu care s-au făcut experimentări în anul 1958.

In tabela 3 se prezintă citeva caracteristici obţinute în experimentările de uscare la Căpeni.

Principala problemă în uscarea ligniţilor prin fluidizare este agentul de fluidizare; în experimentările pilot s-au folosit gazele arse provenite din arderea metanului, motorinei, sau prafului de cărbune colectat la ciclon.

Folosind experienţa de la fazele semiindustrială şi industrială ale semicarbonizării, cit şi rezultatele de la uscare, s-a trecut la proiectarea (IPROMIN—ICEMIN,

*Tabela 3*

**Rezultatele experimentărilor pentru uscarea ligniţilor prin fluidizare**

| Specificaţie | Unitate de măsură | Provenienţa lignitului | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Căpeni | Rovinari | Sărmăşag |
| Cărbune brut alimentat | kg/h | 800 | 870 | 950 |
| Umiditatea iniţială | % | 42 | 39 | 36 |
| Cărbune uscat prin deversor | kg/h | 335 | 365 | 425 |
| Umiditatea finală | % | 8 | 8 | 6 |
| Cărbune praf la ciclon | kg/h | 50,5 | 55 | 81,6 |
| Umiditatea prafului | % | 0 | 0 | 2 |
| Cărbune la patul căzut | kg/h | 99 | 65 | 71,5 |
| Umiditatea cărbunelui căzut | % | 25 | 34 | 28 |
| Temperatura patului fluidizat | °C | 220—240 | 260 | 250 |
| Cărbune brut alimentat | kg/m²h | 4000 | 4350 | 4750 |
| Cărbune uscat pentru brichetare | kg/m²h | 1670 | 1830 | 2100 |
| Cărbune praf pentru focar | kg/m²h | 255 | 275 | 400 |
| Cărbune preuscat din patul căzut | kg/m²h | 495 | 325 | 360 |
| Apă evaporată | kg/m²h | 1400 | 1420 | 1480 |

Productivitatea specifică de apă evaporată este dublă faţă de tobele rotative, pentru care a rezultat cca. 700 kg/m².h şi cca. de trei ori mai mare dacă se raportează la volumul uscătorului.

1958) unei instalaţii cu un cuptor prototip cu diametrul 2 700 mm la deversor, acesta urmînd să intre în funcţiune experimentală în trim. III al anului 1959, pentru stabilirea caracteristicilor instalaţiei de uscare, ce

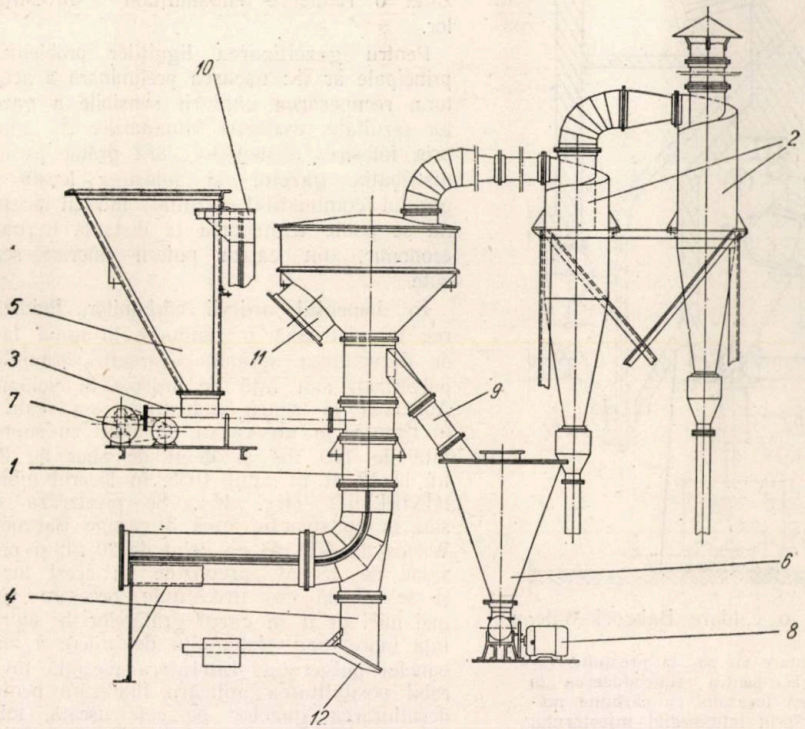



Fig. 13. Instalaţia pilot pentru uscarea prin fluidizare a ligniţilor, Căpeni-ICEMIN:
*1* — cuptor cu focar; *2* — cicloane; *3* — melc pentru alimentare; *4* — tub de evacuare; *5* — buncăr de alimentare; *6* — buncăr de cărbune uscat; *7* — mecanism pentru melcul alimentator; *8* — mecanism pentru melcul de evacuare; *9* — deversor; *10* — suport metalic; *11* — gură de vizitare; *12* — capac pentru evacuare.

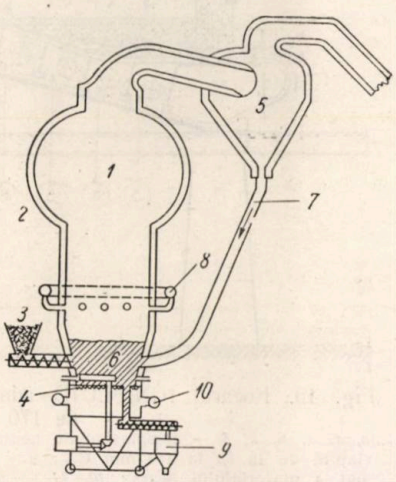



Fig. 14. Gazogen Winkler cu spaţiu de liniştire:
*1* — spaţiu de liniştire; *2* — Gazogen; *3* — cărbune; *4* — grătar; *5* — ciclon; *6* — patul fluidizat; *7* — praful colectat; *8* — aer sau oxigen secundar; *9* — zgură; *10* — aer, oxigen, abur.

va deservi fabrica de brichete de mare capacitate, în curs de proiectare.

*Tabela 4*

**Caracteristicile cuptorului pentru instalaţia de uscare a lignitilor prin fluidizare**

| Specificaţie | Indici |
|---|---|
| Diametrul cuptorului la nivelul deversorului mm | 2700 |
| Suprafaţa secţiunii cuptorului la nivelul deversorului $m^2$ | 5,7 |
| Producţia specifică : (apă evaporată) $kg/m^2h$ | 900 |
| Umiditatea lignitului brut % | 46—52 |
| Umiditatea lignitului uscat % | 6—8 |
| Lignitul alimentat t/h | ~12,5 |
| Lignitul uscat t/h | ~ 5,2 |
| Apă evaporată t/h | ~ 5,2 |
| Aportul caloric, din arderea prafului kcal/h | ~ $5{,}10^6$ |
| Temperatura gazelor la intrarea în patul fluidizat °C | 800—900 |
| Temperatura patului fluidizat °C | 150—200 |

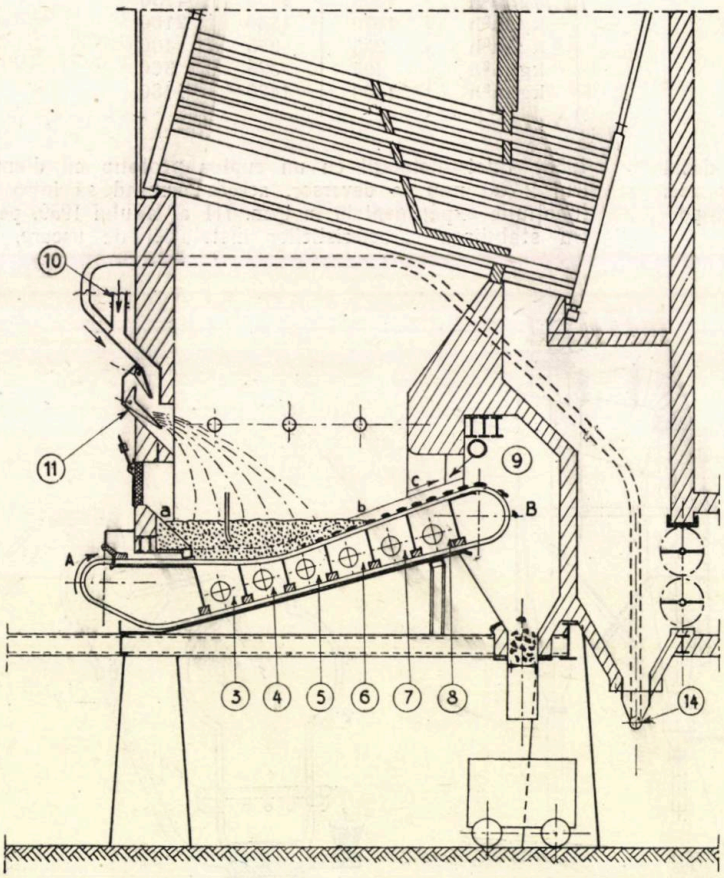



Fig. 15. Focarul IGNIFLUID adaptat la o căldare Babcock-Wilcox de 170 $m^2$ :

*3, 4, 5, 6, 7, 8* — compartimente pentru alimentare cu aer la presiune variabilă de la 30 la 150 mm CA ; *9* — jet de aer pentru reintroducerea în pat a materialului nears ; *10, 11* — alimentarea focarului cu cărbune mărunt ; *14* — cărbune nears, reciclat pneumatic prin intermediul injectorului II ; *a, b* — patul fluidizat ; *c, d* — secţiunea evazată cu viteză minimă a gazelor arse ; *A, B* — grătar mecanic.

**4. Alte aplicaţii ale fluidizării pentru valorificarea cărbunilor**

Fluidizarea este aplicată industrial pentru gazeificarea şi arderea cărbunelui sau pentru fabricarea cărbunelui activ, iar literatura citează transportul materialelor pulverulente şi desulfurarea pe cale uscată a gazelor ca faze industriale sau semiindustriale ; se menţionează de asemenea posibiilitatea recuperării benzenului din gaze prin absorbţie pe cărbune activ în pat fluidizat.

Gazeificarea prin fluidizare a înregistrat în ultimii ani o dezvoltare vertiginoasă, caracterizată prin multe instalaţii realizate în ţările cu industrie dezvoltată cît şi printr-un număr foarte mare de brevete înregistrate.

Gazogenele VNIGI, GIAP şi Winkler sînt caracterizate prin productivităţi ce depăşesc cu mult gazogenele clasice ; un gazogen Winkler de 3,6 m diametru produce cca. 60 000 $m^3N/h$ gaz cu cca. 1 100 $kcal/m^3N$, putînd să înlocuiască 11 gazogene clasice de 3 m diametru, lucrînd pe antracit. Încă din anul 1933 funcţionează la Leuna gazogene Winkler, producînd pe unitate 40—70 000 $m^3N/h$ gaz de forţă sau cca. 60 000 $m^3N/h$ gaz de apă, (fig. 14).

Producţia unui gazogen cu diametrul 2,6 este în medie de 22 000 $m^3N/h$, ceea ce faţă de un gazogen clasic de acelaşi diametru, producînd cca. 1 500 $m^3N/h$, are o productivitate de 10—15 ori mai mare. Din punct de vedere al investiţiilor, pentru fabricarea a 34 000 $m^3N/h$ gaz, cu o putere calorică de cca. 1 300 $kcal/m^3N$ sînt necesare 23 de gazogene clasice, costul instalaţiei ridicîndu-se la cca. 14 mil lei ; folosind tehnica fluidizării sînt necesare numai două gazogene de acelaşi diametru, cu o producţie de 22 000 $m^3N/h$ gaz de 1000 $kca/m^3N$, costul instalaţiei ridicîndu-se la cca. 2 mil lei, ceea ce reprezintă o reducere substanţială a investiţiilor.

Pentru gazeificarea lignitilor problemele principale ar fi : uscarea preliminară a acestora, recuperarea căldurii sensibile a gazelor rezultate, evitarea înfundărilor cu zgură prin folosirea sistemelor fără grătar pentru distribuţia gazelor şi folosirea locală a gazului combustibil rezultat, întrucît acesta nu se poate transporta la distanţă în mod economic, din cauza puterii calorice scăzute.

In domeniul arderii cărbunilor, fluidizarea înregistrează o rămînere în urmă faţă de dezvoltarea actuală a arderii cărbunilor pulverizaţi sau faţă de arderea în cicloane. Aplicarea la scară industrială s-a realizat în Franţa, la un cazan de aburi cu suprafaţă de 170 $m^2$ şi debit de abur de 3,4 t/h la 12 at în anul 1955, în focarul numit IGNIFLUID (fig. 15). Se precizează că sînt în construcţie încă 3 cazane Babcock-Wilcox de 472 $m^2$ cu debit de 20 t/h şi presiune de 15 at, prevăzute cu acest focar şi se afirmă că investiţiile necesare sînt mai mici decît în cazul grătarelor de suprafaţă mare, sau sistemului de ardere a cărbunelui pulverizat. Literatura prezintă favorabil posibilitatea aplicării fluidizării pentru desulfurarea gazelor pe cale uscată, folosind pulberi de oxizi de fier, cu perspective de înlocuirea procedeului clasic cu cutii.

# Sistematizarea analizei proceselor complexe de producţie ca bază pentru introducerea normării tehnice şi organizării complexe a întreprinderilor miniere

Marius Al. C. Luca

În literatura de specialitate analiza procesului complex de producţie minieră se efectuează de obicei în mod fragmentar, fie în desfăşurarea lui de detaliu, adică de la operaţie în jos, pentru necesităţile normării, fie în desfăşurarea lui generală, pentru necesităţile organizării lui de ansamblu, în cadrul întreprinderii.

S-ar putea presupune că prin efectuarea celor două analize problema ar fi rezolvată.

În acelaşi timp observăm că aceste analize nu se desfăşoară în mod sistematizat, pe baza unor principii conducătoare, ci fiecare analiză se străduieşte să rezolve strict obiectivul pe care îl are în faţă.

De aceea constatăm că etapele în care se diferenţiază procesul complex de producţie nu sînt concordante, că denumirile şi înţelesul acestora diferă de la autor la autor.

Procesul complex de producţie minier, considerat ca un tot determinat şi deosebit, *se desfăşoară în exterior,* în conexiune cu alte procese complexe de producţie, cu care este în interacţiune şi condiţionare reciprocă, iar *în interior* — pe baza unei tehnologii determinate — în conexiune cu o serie variată de procese, care se interacţionează şi se condiţionează reciproc.

Desfăşurarea în interior a procesului complex de producţie va trebui urmărită concomitent în spaţiu şi în timp, în spaţiu analizînd interacţiunea diferitelor procese variate care se condiţionează reciproc în dezvoltarea lor conjugată, paralelă sau simultană; în timp — analizînd modul de dezvoltare a fiecărui proces în formare şi devenire.

Totalitatea proceselor constitutive care fac posibilă existenţa procesului complex de producţie minier reflectă *conţinutul* acestuia, iar modul de dispunere, de structurare, de organizare a acestora, reflectă *forma* acestui conţinut.

În condiţionarea lor reciprocă, conţinutul are rolul hotărîtor, însă fără o formă de organizare concretă nu este posibilă existenţa şi dezvoltarea conţinutului. Datorită mobilităţii mari a conţinutului faţă de stabilitatea relativă a formei, trebuie să se găsească întotdeauna forma cea mai adecvată conţinutului variat al proceselor complexe de producţie.

În urma diferitelor grade de diviziune socială a muncii, procesele complexe de producţie se desfăşoară într-un anumit fel în cadrul fiecărei întreprinderi şi în mod diferit de la întreprindere la întreprindere.

Din această cauză, o schemă organizatorică nu poate să fie *unică,* neputînd încadra orice proces complex de producţie desfăşurat în spaţiu, şi nici *fixă,* neputînd încadra modificările intervenite în timp, datorită dezvoltării şi perfecţionării continue a producţiei.

De aceea, este necesar să se găsească principiile generale care să permită ca pe baza unei analize a procesului complex de producţie să se determine forma organizatorică cea mai adecvată, care să reflecte cît mai corect conţinutul acestui proces, ori de cîte ori va fi nevoie. Numai în acest fel se va putea reexamina forme organizatorice pe baza aceloraşi principii, eliminîndu-se contradicţia dintre conţinutul nou şi forma veche.

Deci, numai o analiză unitară a procesului complex de producţie va putea permite organizarea armonioasă a activităţii desfăşurate în cadrul acestui proces, pe diferitele lui etape, asigurînd continuitatea şi dezvoltarea conţinutului acestuia.

★

Procesele complexe de producţie considerăm că pot fi împărţite, după *obiectul muncii,* în:

— *procese complexe de producere,* desfăşurate în cadrul ramurilor industriei extractive, care pun în valoare substanţe minerale utile sau productele naturii (ca industria cărbunilor, petrolului, gazelor naturale, minereurilor, industria forestieră etc.), din exploatarea cărora rezultă produse finite, semiproduse şi produse neterminate;

— *procese complexe de fabricare,* desfăşurate în cadrul ramurilor industriei prelucrătoare de materii prime (ca industria chimică, cauciucului, celulozei şi hîrtiei, sticlei, metalurgiei prelucrătoare etc.), din care rezultă fabricate, semifabricate şi fabricate neterminate;

— *procese complexe de prestare de servicii* (ca transporturi, reparaţii etc.), din care rezultă prestări de servicii terminate şi prestări de servicii neterminate.

În industria socialistă, în cadrul fiecărei ramuri industriale, responsabilitatea realizării procesului complex de producţie este încredinţată unei întreprinderi socialiste, care formează o unitate tehnică, organizatorico-administrativă şi economică.

Analiza procesului complex de producţie va trebui făcută deci la nivelul întreprinderii.

În întreprindere se desfăşoară simultan, în paralel şi conjugat, o serie de procese complexe de natură diferită, care considerăm că s-ar putea grupa în *procese cu un pronunţat caracter tehnic* (ca cele de producere, de fabricare, de prestare de servicii) şi în *procese cu un pronunţat caracter economico-administrativ* (ca cele de planificare, aprovizionare, desfacere a producţiei, de evidenţă, de finanţare etc.).

La prima grupă de procese deosebim *nivelul tehnic al mijloacelor* de care se dispune şi *tehnologia* de elaborare a acestor procese, prin a căror condiţionare reciprocă se ajunge la un anumit *mod de organizare.*

La cea de-a doua grupă de procese deosebim de asemenea *nivelul tehnic al mijloacelor* de care se dispune (care prezintă însă o importanţă mult mai redusă decît în primul caz) şi *metodologia* de elaborare a acestor procese, prin a căror condiţionare reciprocă se ajunge la un anumit *mod de organizare.*

In cele ce urmează ne vom ocupa numai de analiza proceselor cu un pronunţat caracter tehnic.

Procesul de producţie este *complex,* datorită faptului că *procesul de producţie principal* care profilează întreprinderea nu se poate reproduce fără interacţionarea altor *procese secundare de producere, de fabricare, de prestare de servicii,* al căror scop este de a deservi şi alimenta procesul principal, şi fără interacţionarea unei alte serii de *procese auxiliare* cu un pronunţat caracter economico-administrativ, al căror scop este planificarea, organizarea, aprovizionarea, finanţarea, evidenţa, urmărirea, controlul şi conducerea întregului proces complex de producţie.

Principiul conducător care să stea la baza analizei procesului complex de producţie trebuie să aibă în vedere modul real de desfăşurare a acestuia în spaţiu şi în timp, iar împărţirea lui să se facă în aşa fel încît să dea posibilitatea repartizării precise a sarcinilor de plan, să permită un control sistematic al îndeplinirii acestuia, să instaureze o conducere unică şi o responsabilitate precisă.

*Principiul* pe care vom baza analiza procesului complex de producţie va fi acela al examinării lui dintr-un întreit punct de vedere; împărţindu-l *pe etapele principale, secundare şi auxiliare,* care se pot desfăşura succesiv, paralel sau conjugat, fiind *delimitate teritorial* şi *individualizate administrativ.*

Pe baza acestui principiu ,procesul complex de producţie trebuie să se împartă în aşa fel încît fiecare etapă a lui să poată fi delimitată în mod precis teritorial (în spaţiu) şi individualizată administrativ, avînd un responsabil (conducător unic) şi dispunînd fie de un *cont* pentru înregistrarea cheltuielilor efectuate, fie de un *simbol* pentru a putea urmări desfăşurarea în timp şi a controla realizările potrivit sarcinilor defalcate din plan.

Am văzut că fiecare proces complex de producţie se bazează pe o anumită tehnologie şi metodologie specifică, aplicată la un anumit nivel tehnic al mijloacelor şi cu o anumită organizare a muncii.

Aceste elemente condiţionează un anumit flux în desfăşurarea în timp şi spaţiu a acestui proces, care se menţine constant atîta timp cît se obţin aceleaşi produse, de o anumită complexitate, elaborate la un anumit nivel al tehnicii actuale.

In afara *fluxului tehnologic principal* (de bază), deosebim un *flux secundar de deservire,* care se desfăşoară simultan cu primul, pentru deservirea lui cu reparaţii, transporturi, analize etc., fără de care procesul de bază nu se poate reproduce în timp, şi un *flux auxiliar administrativ,* desfăşurat pe baza unei anumite metodologii, pentru transmiterea şi primirea de informaţii, dispoziţii, comenzi, plăţi etc., pentru înregistrarea scriptică a modului de desfăşurare a întregului proces etc., fără de care nu se poate planifica, organiza, urmări, controla şi conduce acest proces.

Deci, pentru a putea organiza în mod just un proces complex de producţie, desfăşurat în cadrul unei întreprinderi, va fi necesară cunoaşterea:

— *fluxului tehnologic principal* (de bază), care caracterizează procesul de producţie principal şi profilează întreprinderea;

— *fluxului secundar de deservire* a acestui proces, care caracterizează modul de interacţionare al celorlalte procese secundare de producere, fabricare sau prestare de servicii, care deservesc procesul de producţie principal.

Pe baza acestei analize, ţinînd seama de principiul stabilit mai sus, este posibilă împărţirea sistematizată a procesului complex de producţie în adîncime, o împărţire unitară care să creeze premizele unei organizări complexe a întreprinderii, determinîndu-se apoi cel mai potrivit *flux auxiliar administrativ,* care să aibă operativitate, să fie legat de realităţi şi lipsit de birocratism.

Pentru industria extractivă minieră, propunem ca *etapele succesive* în care să se poată împărţi un proces complex de producţie să se denumească:

— *faze;*
— *procese simple;*
— *complexe de operaţiuni;*
— *operaţiuni;*
— *complexe de mînuiri;*
— *mînuiri;*
— *mişcări.*

Trebuie de la început să arătăm că datorită specificului diferit numărul de etape subdivizionare poate varia de la proces la proces şi că pe acelaşi teritoriu se pot desfăşura simultan sau succesiv mai multe procese diferite.

Din punct de vedere teritorial, *o fază* a procesului complex de producţie se va desfăşura în timp, într-o *secţie* a întreprinderii, un *proces simplu* într-un *sector* al întreprinderii, un *complex de operaţii,* ca şi toate etapele subdivizionare, la un *loc de muncă.*

Din punct de vedere al individualizării administrative, schema de organizare a întreprinderii trebuie să se suprapună perfect cu împărţirea ce rezultă din analiza efectuată, fiecare secţie şi sector fiind conduse de un *responsabil* şi avînd fie un *cont* în evidenţa contabilă (pentru fazele procesului, desfăşurate în secţii şi pentru procesele simple desfăşurate în sectoare), fie un simbol de identificare (pentru complexele de operaţiuni şi etapele subdivizionare desfăşurate la locurile de muncă).

*Împărţirea procesului complex de producţie pe primele două etape subdivizionare* (faze şi procese simple) şi delimitarea teritorială a acestora (în secţii şi sectoare) concretizează sectorizarea întreprinderii, care *va servi organizării de ansamblu a acesteia,* precizîndu-se schema de organizare, conducere şi funcţionare, desemnîndu-se responsabilii permanenţi ai secţiilor şi sectoarelor operative, cum şi ai serviciilor tehnico-administrative, stabilindu-se conturile pentru urmărirea cheltuielilor efectuate în întreprindere, schema de calcul al preţului de cost etc.

*Împărţirea în continuare a procesului pe complexe de operaţiuni pînă la mişcări* va servi pentru *normarea tehnică a muncii,* la *proiectarea organizării executării proceselor simple,* în condiţii optime, ca şi la *organizarea desfăşurării coordonate* a acestora în cadrul întreprinderii.

Numai în felul acesta se va putea realiza o organizare armonioasă, de ansamblu a întreprinderii, pornind de la cele mai elementare procese de muncă, pînă la cele mai complexe procese de producţie.

In cele ce urmează vom încerca să exemplificăm modul de efectuare a unei astfel de analize a procesului complex de producţie, desfăşurat în întreprinderile extractive miniere.

1. *Procesul complex de producţie* se poate împărţi în *primă etapă* pe:

a) *fazele principale,* care determină fluxul tehnologic principal;

b) *fazele secundare,* care determină fluxul secundar de deservire;

c) *faza auxiliară,* care determină fluxul auxiliar administrativ.

a) Pentru o întreprindere minieră extractivă fazele principale pot fi următoarele:

— *faza de extracţie,* materializată printr-una sau mai multe *mine;*

— *faza de preparare,* materializată printr-una sau mai multe instalaţii de preparare;

— eventual *faza de industrializare,* materializată printr-una sau mai multe instalaţii de brichetare a cărbunilor, de semicocsificare etc.

Aceste faze sînt între ele *succesive.* Fiecare din unităţile de mai sus formează *secţiile de bază* ale întreprinderii, fiind delimitate teritorial şi individualizate

administrativ printr-un cont în cadrul evidenței contabile (ca subdiviziune a contului 140 Producția de bază) și având fiecare un responsabil.

*b)* Procesul de producție principal, exploatarea substanțelor minerale utile, nu se poate reproduce fără a fi alimentat cu energie, fără a fi deservit cu reparații pentru reconstituirea și menținerea potențialului activ al mijloacelor fixe, fără a fi deservit prin transporturi, pentru reconstituirea și menținerea stocurilor de mijloace circulante și fixe, la timpul și la locul necesar, fără a fi deservit de controlul tehnic pentru verificarea calitativă a activității etc.

Acestea formează *fazele secundare* de producere sau de prestare de servicii care se desfășoară *în paralel* față de fazele principale ale aceluiași proces complex de producere.

In general, fazele secundare, care sînt comune la toate întreprinderile, pot fi următoarele:

— *faza de producere a energiei,* materializată printr-o centrală termoelectrică, de aburi, de apă, de aer comprimat;

— *faza de întreținere,* materializată printr-unul sau mai multe ateliere de reparații și întreținere;

— *faza de transport,* materializată prin serviciul de transporturi;

— *faza de control tehnic,* materializată prin serviciul laboratoarelor etc.

Fiecare din aceste unități formează secțiile ajutătoare ale întreprinderii, fiind delimitate teritorial și individualizate administrativ printr-un cont (ca subdiviziune a contului 142 Producție auxiliară și anexă).

Necesitățile și situația fiecărei întreprinderi fiind diferite, este de la sine înțeles că dezvoltarea secțiilor ajutătoare va fi și ea diferită.

Fazele secundare, materializate ca secții ajutătoare ale întreprinderii, prezintă caracteristicile următoare:

— deservesc procesul de producție principal;

— se deservesc între ele, și

— eventual pot deservi și alte întreprinderi.

Pe bază de reciprocitate, spre pildă faza de producere a energiei electrice, poate lipsi ca secție ajutătoare, întreprinderea fiind alimentată cu energie electrică (deci deservită) de o altă întreprindere de specialitate.

c) *Faza auxiliară,* comună la toate întreprinderile, este materializată prin administrația întreprinderii, delimitată teritorial și individualizată administrativ printr-un cont (134 Cheltuieli generale ale întreprinderii) și având unul sau doi responsabili (contabilul șef și eventual un director adjunct).

*2. Fazele procesului complex de producere* se pot descompune la rîndul lor în cea de a *doua etapă* pe:

a) *procese simple principale,* care determină fluxul tehnologic principal;

b) *procese simple secundare,* care determină fluxul secundar de deservire și

c) *procesul simplu auxiliar,* care determină fluxul administrativ, în cadrul fiecărei faze analizate.

a) Analizînd procesele simple principale care se dezvoltă în cadrul unei faze de extracție materializate printr-o mină, arătăm că acestea pot fi:

— *procese simple de deschidere* (descopertă), materializate prin lucrările de deschidere (sau de descopertare);

— *procese simple de pregătire,* materializate prin lucrările de pregătire;

— *procese simple de tăiere a substanței minerale utile,* materializate prin lucrări de abataj.

Aceste procese simple sînt între ele *succesive.* Fiecare din lucrările de mai sus sînt delimitate teritorial pe sectoarele minei (etaje, blocuri), individualizate administrativ printr-un cont (ca subdiviziune a contului Mină 140—0) și având un responsabil.

b) Lucrările de deschidere, pregătire și abataj nu se pot executa fără a fi deservite prin transporturi fără a fi întreținute, fără a fi aerisite, fără a se evacua apele subterane etc.

Acestea formează *procesele simple secundare* de:

— transport minier subteran;

— întreținerea lucrărilor miniere;

— aeraj.

— evacuarea apelor etc.

Aceste procese simple se desfășoară în *paralel* față de procesele simple principale. Și aceste procese simple secundare sînt delimitate teritorial și individualizate administrativ printr-un cont (ca subdiviziune în continuare a contului 140—0 Mină) și având cîte un responsabil.

c) *Procesul simplu auxiliar,* materializat prin supraveghere și control (dispecerat), se desfășoară pe întreg teritoriul minei și este individualizat administrativ printr-un cont (ca subdiviziune în continuare a contului 140—0 Mină) și având un responsabil.

*3.* In continuarea acestor două etape, simbolizate în cadrul evidenței contabile (pentru urmărirea cheltuielilor efectuate), analiza procesului complex de producție trebuie să se dezvolte pentru a servi normării tehnice a muncii, proiectării organizării proceselor simple în condiții optime și pentru organizarea desfășurării coordonate a proceselor simple din cadrul fiecărei secții a întreprinderii.

In acest scop, propunem pentru etapele următoare, utilizarea în continuare a simbolizării cifrice zecimale arborescente.

*Complexele de operațiuni,* în ansamblul lor alcătuind în mod nemijlocit procesul simplu de producție, se pot împărți ca și acesta în complexe de operațiuni *principale, secundare* și *auxiliare.*

Un proces simplu de deschidere, materializat prin săparea unei lucrări miniere, se poate împărți de exemplu în următoarele:

a) *Complexe de operațiuni principale:*

00 Perforarea găurilor.
01 Incărcarea și împușcarea găurilor.
02 Evacuarea materialului.

b) *Complexe de operațiuni secundare:*

03 Intrarea personalului.
04 Controlul locului de muncă.
05 Transportul materialelor.
06 Susținere.
07 Aeraj de odihnă.
08 Montarea instalațiilor conexe.
09 Ieșirea personalului.

c) *Complex de operațiuni auxiliar:*

10 Supraveghere și control dispecerat

Deosebim complexe de operațiuni executate:

— *manual,* de unul sau de mai mulți muncitori, ca susținerea, montarea instalațiilor conexe etc.;

— *manual-mecanizat,* de unul sau mai mulți muncitori, cu folosirea utilajelor mecanice, ca perforarea găurilor, tăierea cărbunelui cu ciocanul de abataj etc.;

— *mecanizat,* de unul sau mai mulți muncitori, ca tăierea făgașului cu mașina de havat, încărcarea materialului cu mașina de încărcat etc.;

— *de aparatură,* desfășurate sub supravegherea unuia sau mai multor muncitori, ca măcinarea, flotația, filtrarea concentratelor etc.;

— *automatizat,* prin integrare sau autoreglare, urmărite de unul sau mai mulți muncitori.

Complexele de operațiuni principale conduc la efectuarea producției sau prestației, cele secundare mijlocesc efectuarea acestora, iar cel auxiliar urmărește, înregistrează și controlează executarea lor.

Toate complexele de operațiuni se desfășoară strict legate de locul de muncă care delimitează teritorial procesul simplu analizat.

*4. Operațiunile* care formează a patra etapă subdivizionară și alcătuiesc în ansamblul lor un complex de operațiuni, pot fi *principale, secundare nerepetabile* și *secundare repetabile.*

Analizînd exemplificativ complexul de operații 00 Perforarea găurilor de mină, acesta se poate descompune în următoarele operațiuni:

a) *principale*: — 0 Perforarea găurilor de mină.
b) *secundare* — Marcarea găurilor conform schemei.
*nerepetabile*: — 2 Montarea perforatorului.
— 3 Încercarea perforatorului în gol.
— 4 Demontarea perforatorului.
c) *secundare* — 5 Ungerea perforatorului.
*repetabile*: — 6 Schimbarea sfredelului.
— 7 Curățirea găurilor de mină.

La rîndul lor, operațiunile se compun din mai multe complexe de mînuiri (sau mînuiri), organizate pentru a efectua o acțiune cu caracter tehnologic, executată în general de un singur muncitor cu aceleași scule (utilaje sau mașini), deservind același loc de muncă.

*5. Complexul de mînuiri* se compune din cel puțin două mînuiri, caracterizîndu-se printr-un număr multiplu de *deplasări, angajări, acționări, dezangajări, destinderi,* ca cea de-a cincea etapă în care se poate împărți procesul complex de producere.

Complexul de mînuiri permite simplificarea analizei prin gruparea mai multor mînuiri conjugate, împreună. Această etapă nu este obligatorie și poate fi utilizată numai acolo unde este cazul. De pildă, operațiunea 03, demontarea și poziționarea benzii de transport, se poate împărți în următoarele complexe de mînuiri:
— 0 Slăbirea benzii.
— 1 Demontarea lanțului.
— 2 Desprinderea capului de întindere.
— 3 Desprinderea capului de antrenare.
— 4 Demontarea tronsoanelor etc.

De pildă, slăbirea benzii, care se efectuează prin deșurubarea a două dispozitive de întindere, necesită o angajare, două acționări, o dezangajare și o destindere; demontarea lanțului pe tronsoane lungi necesită mai multe angajări, mai multe acționări, mai multe dezangajări, mai multe destinderi și mai multe deplasări.

*6. Mînuirea* se compune din mai multe mișcări organizate pentru a efectua o acțiune limitată a executantului, caracterizată prin invariabilitatea ei. Mînuirea se poate compune dintr-o *deplasare, o acționare, o dezangajare* și *o destindere* sau numai dintr-o parte din ele.

Vom exemplifica cu o operație care se împarte direct în mînuiri, și anume 00—0 *Perforarea umedă a găurilor de mină, cu perforator pneumatic:*
— 0 deschiderea robinetului de apă;
— 1 deschiderea pe jumătate a robinetului de aer comprimat;
— 2 începerea găurii;
— 3 deschiderea completă a robinetului de aer comprimat;
— 4 împingerea perforatorului;
— 5 scoaterea sfredelului din gaură;
— 6 închiderea robinetului de aer comprimat;
— 7 închiderea robinetului de apă;
— 8 deplasarea la altă gaură.

*7. Mișcarea* este cea mai simplă acțiune a executantului, care se efectuează prin modificarea poziției anterioare a corpului, în vederea atingerii unui scop bine definit.

În general, se pot deosebi mișcări simple, care se efectuează cu ajutorul unui singur membru al corpului, sau mișcări complexe, la care participă în mod simultan mai multe părți ale corpului.

Acțiunea executantului poate fi analizată în raport cu scopul în vederea căruia se efectuează, spre pildă în vederea:
a) *deplasării:* pășește pentru a se apropia de obiect;
b) *angajării:* se apleacă pentru a lua un obiect (o sculă). Întinde mîna pentru a apuca obiectul (scula) etc.;
c) *acționării:* apucă obiectul, aplică scula, împinge, trage, ridică, întoarce, strînge, învîrtește, urmărește, măsoară etc.;
d) *dezangajării:* întinde mîna pentru a lăsa obiectul (scula); se apleacă pentru a așeza obiectul (scula) etc.;
e) *destinderii:* revine la poziția inițială sau la o poziție convenabilă, făcînd o pauză pentru odihnă.

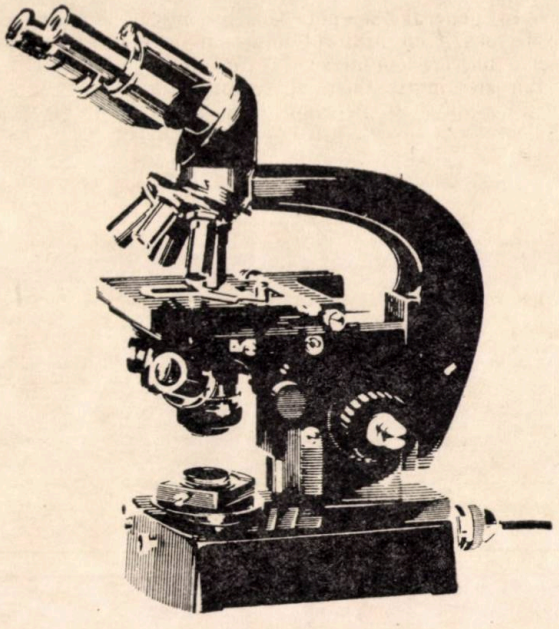
Combinarea judicioasă a mișcărilor strict necesare în mînuiri (sau complexe de mînuiri), și a acestora într-o operație, permite să se economisească și să se determine consumul de muncă necesar al unui muncitor, pentru ca în condițiile tehnico-organizatorice specifice locului de muncă să obțină o unitate de lucru (determinată printr-o unitate de produs sau printr-o prestație elementară), conducînd în acest fel la stabilirea *normelor elementare* de timp (sau de lucru.)

Combinarea complexelor de operațiuni potrivite procesului tehnologic desfășurat la locul de muncă, în cadrul unui proces simplu, permite să se calculeze *normele complexe de timp* (de producție).

Studierea concretă a consumului de muncă necesar desfășurării procesului complex de producție, în vederea determinării normativelor și a normelor cu motivare tehnică, ca și cronometrările, fotografierea, calculele necesare nu pot fi făcute în mod științific, fără o prealabilă analiză sistematizată a procesului respectiv.

Trecînd la proiectarea organizării proceselor simple ca și la organizarea desfășurării coordonate a acestora în timp și în spațiu, este necesar ca să se facă uz de aceeași analiză a procesului complex de producere.

Prezentul studiu arată importanța pe care o are și modul în care se poate face analiza sistematizată a proceselor complexe de producere în minerit, fixînd un cadru pentru discutarea acestei probleme.



## MICROSCOP NgoB

ILUMINARE MONTATĂ ÎN APARAT
REGLAJ COAXIAL BRUT ŞI FIN
ÎNLOCUIREA RAPIDĂ A PLATANULUI
ŞI CONDENSATORULUI
VIZOR MONOCULAR ŞI BINOCULAR
OBIECTIVE ACROMATICE, APOCROMATICE
ŞI PLENOCROMATICE
CU PROTEJAREA PREPARATELOR

CEREŢI PROSPECTE
SUB INDICATORUL
„30/NgoB"

**VEB Carl Zeiss JENA**

CARL ZEISS
JENA

In Editura tehnică a apărut:

**LEXICONUL TEHNIC ROMÎN**

VOL. V, O NOUĂ ELABORARE

**Colectiv A.S.I.T.**

**660 pagini, legat, 115 lei exemplarul**

*Lexiconul Tehnic Romîn este o enciclopedie tehnică de nivel superior întocmit pentru tehnicienii şi inginerii din întreprinderi, pentru cadrele didactice şi studenţii din institutele de învăţămînt superior, cum şi pentru inginerii din institutele de proiectări şi cercetări.*

*In noua ediţie materialul este sensibil mărit şi îmbunătăţit, iar caracterul enciclopedic al sistematizării lui este şi mai accentuat.*

*Volumul V tratează sfîrşitul literei C şi conţine circa 4 000 termeni directori, 800 termeni explicaţi în text, 900 figuri.*

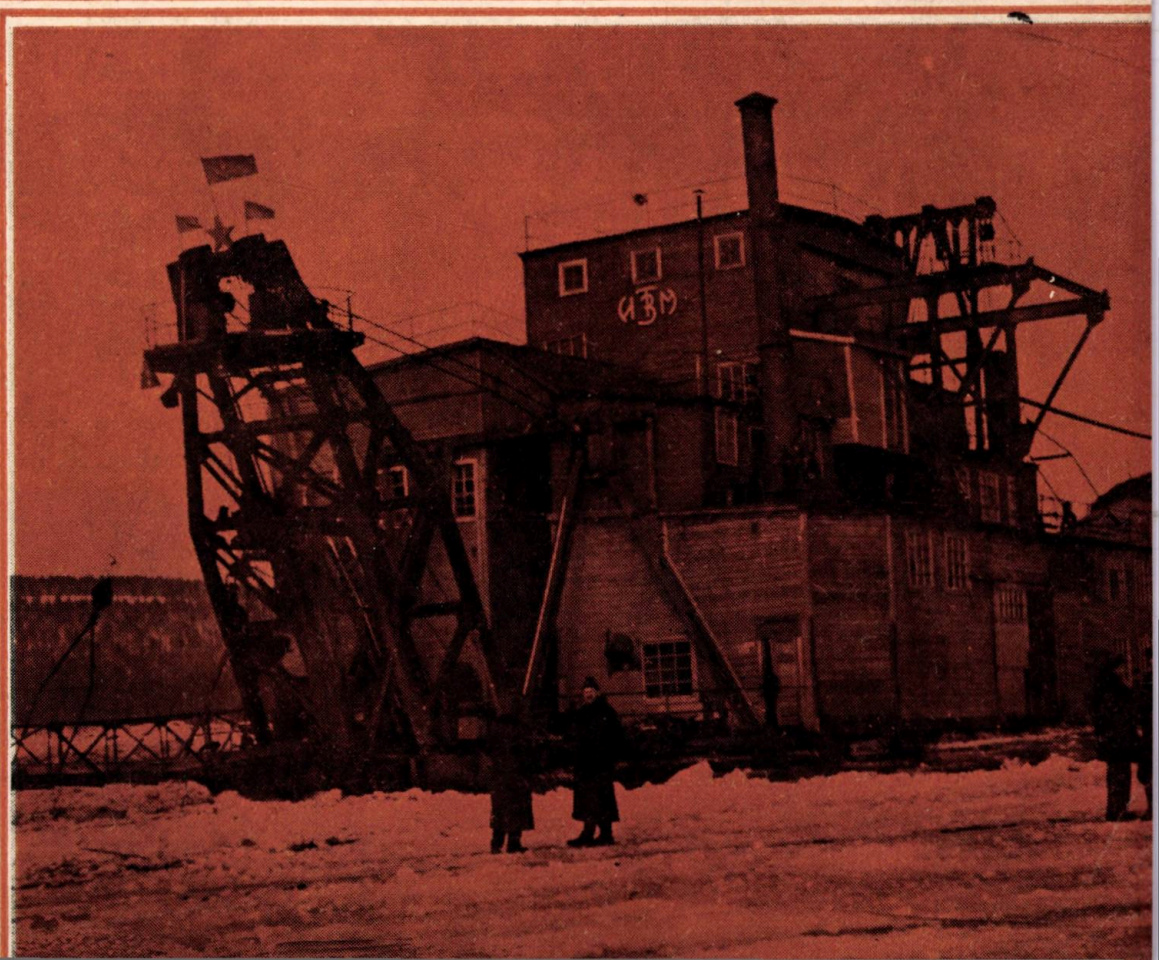
*Din conţinutul foarte bogat al volumului sînt de relevat între altele termenii despre compresoare, condensatoare, cuadripoli, cuptoare, curent electric, curbe şi curburi, cupru, coordonate etc., etc.*

„REVISTA MINELOR", organ al Asociației Științifice a inginerilor și Tehnicienilor din R.P.R. al Ministerului Industriei Grele – Departamentul Cărbune și Minereuri și al Ministerului Petrolului și Chimiei (Direcția Exploatărilor Miniere). Redacția: București, Str. Ioan Ghica nr. 3, Raionul Tudor Vladimirescu. Telefon: 13.07.30 și 13.57.28. Administrația și Casieria: Calea Victoriei nr. 118, Raionul I. V. Stalin. — Abonamentele se primesc la sediile filialelor și subfilialelor A.S.I.T. din întreaga țară precum și prin responsabilii cu presa din cercurile A.S.I.T. — Instituțiile pot achita abonamentele pentru biblioteci și cabinete tehnice în contul nostru de virament: Consiliul Central A.S.I.T. 070124 B.R.P.R. Filiala I. V. Stalin „PUBLICAȚIILE TEHNICE ASIT", București. — Tarif pentru întreprinderi: lei 100 anual. — Tarif pentru muncitori, tehnicieni și ingineri: Revista Metalurgia și construcția de mașini lei 48 anual, iar celelalte reviste tehnice lei 30 anual.

I. P. 2, c. 3793

E 1433

# Revista MINELOR



11
1959
ASIT

Noiembrie
1959
Anul X
Nr. 11

# Revista MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI GRELE – DEPARTAMENTUL CĂRBUNE ȘI MINEREURI ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI PETROLULUI ȘI CHIMIEI (DIRECȚIA EXPLOATĂRILOR MINIERE)

REDACȚIA: BUCUREȘTI • STR. ION GHICA, 3 • TELEFON: 13.07.30 și 13.57.28

## SUMAR

Pagina

* * * La a 42-a aniversare a Marelui Octombrie 443 – 444

RIDICAREA NIVELULUI TEHNIC ÎN DESCHIDEREA, PREGĂTIREA ȘI EXPLOATAREA ZĂCĂMINTELOR DE SUBSTANȚĂ MINERALĂ UTILĂ

ROMAN P. și POPESCU I.: Îmbunătățirea metodelor de exploatare a straturilor de cărbuni din Valea Jiului . . . . . 445 – 452

BODNĂRESCU D., KINSKY I. și BOCĂNEȚE E.: Îmbunătățiri aduse metodei de exploatare a sării în soluție prin sonde . . . . . 452 – 459

DEZVOLTAREA TEHNOLOGIEI ÎN EXPLOATAREA MINIERĂ

ANTON P.: Sarcinile actuale în domeniul săpării lucrărilor miniere . 460 – 465

BAZELE ȘTIINȚIFICE ALE CONDIȚIILOR NORMALE DE LUCRU ȘI DE SECURITATEA MUNCII ÎN MINERIT

BARHAD E., PILAT L. și PETRESCU L.: Pneumoconiozele în industria minieră și prevenirea lor . . . . . 466 – 472

REALIZĂRILE PE LINIA CERCETĂRILOR ȘTIINȚIFICE ÎN DOMENIUL DE PREPARARE A SUBSTANȚELOR MINERALE UTILE ȘI EFECTUL LOR ECONOMIC

HRISANIDE D., MIRIUNIS LIDIA, SIMON SIMION, JERCA I. și VOICULESCU V.: Realizările în domeniul cercetărilor de preparare a cărbunilor, cu aplicare la cărbunii cocsificabili din Valea Jiului, Anina, și Cozla . . . . . 473 – 480

GHEORGHIU Gr., și VINTILĂ I. Spălarea lignitului mărunt în conuri cu curent de apă ascendent . . . . . 480 – 486

PROBLEMELE ACTUALE ECONOMICE ALE MINERITULUI ȘI CĂILE DE MĂRIRE A PRODUCTIVITĂȚII MUNCII ȘI A REDUCERII PREȚULUI DE COST ÎN SECTORUL MINIER ȘI DE PREPARARE

LUBENESCU D. și TEICH I.: Metode de calcul al indicilor productivității muncii în industria minieră . . . . . 487 – 490

*Clișeul de pe copertă:* Dragă pentru exploatările miniere (Iacuția)

# REVISTA MINELOR

ANUL X — NR. 11 — NOIEMBRIE 1959


## СОДЕРЖАНИЕ


* * *: 42-я годовщина Великого Октября (стр. 443-444)

**ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ РАБОТ ПО ВСКРЫТИЮ, ПОДГОТОВКЕ И РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

Роман П. и Попеску И.: **Усовершенствование способов разработки угольных пластов в Долине Жиу** (стр. 445-452).

Боднэреску Д., Кинский И., Боканете Е.: **Усовершенствование разработки соли способом раствора при помощи скважин** (стр. 452-459).

**РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ ГОРНЫХ РАЗРАБОТОК**

Антон П.: **Современные задачи в области проходки горных выработок** (стр. 460-465).

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ УЛУЧШЕНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ В ГОРНОМ ДЕЛЕ**

Бархад Е., Пилат Л. и Петреску Л.: **Пневмокониозы в горной промышленности и их предупреждение** (стр. 446-472).

**ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ ОБОГАЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

Хрисаниде Д., Мириунис Лидия, Шимон Симион, Жерка И. и Войкулеску В.: **Достижения в области исследований по обогащению угля в Долине Жиу, Анине и Козле** (стр. 473-480).

Георгиу Г. и Винтила И.: **Мойка мелких фракции лигнитов в конусах с восходящим потоком воды** (стр. 480-486).

**ВОПРОСЫ ЭКОНОМИКИ ГОРНОГО ДЕЛА И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА И СНИЖЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ**

Лубенеску Д. и Тейх И.: **Методы расчета показателей производительности труда в горной промышленности** (стр. 487-490).


## CONTENTS


* * * **To the 42nd anniversary of the Great October Socialist Revolution** (p. 443—444).

**RAISING THE ENGINEERING LEVEL IN OPENING, IN DRIVING OF HEAD WAYS AND IN MINING OF USEFUL MINERAL SUBSTANCES DEPOSITS**

Roman P. and Popescu I.: **Improvement of working methods of coal layers of the Jiu-Valley.** (p. 445—452).

Bodnărescu D., Kinsky I. and Bocănete E.: **Improvements brougth to the method of extracting salt in solution by means of wells.** (p. 452—459).

**THE DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGY IN WORKING OF MINES**

Anton P.: **The present-day tasks in the area of drilling mine work.** (p. 460—465).

**THE SCIENTIFIC FOUNDATIONS OF THE NORMAL WORKING CONDITIONS AND OF THE LABOUR SECURITY IN MINING.**

Barhad E., Pilat L. and Petrescu L.: **The pneumoconioses in the mining industry and their prevention.** (p. 466—472).

**ACHIEVEMENTS ON THE LINE OF SCIENTIFIC RESEARCH IN THE SPHEARE OF DRESSING USEFUL MINERAL SUBSTANCES AND THE ECONOMIC EFFICIENCY OF THEIR APPLICATION IN PRACTICE.**

Hrisanide D., Miriunis Lidia, Simon Simion, Jerca I. and Voiculescu V.: **The achievements performed in the sphere of research concerning the coal dressing, applied to cokable coals of Jiu-Valley, Anina and Cozla.** (p. 473—480).

Gheorgiu G. and Vintilă I.: **Washing the small piece lignite in cones by ascendent water stream.** (p. 480—486).

**THE PRESENT-DAY PROBLEMS OF MINING AND WAYS OF RISING LABOUR PRODUCTIVITY AND LOWERING OPERATING COSTS IN THE MINING AND DRESSING ACTIVITY SECTOR.**

Lubenescu D., and Teich I.: **Methods of calculating the labour productivity indices in the mining industry.** (p. 487—490).

## INHALT

*** Zum 42. Jahrestag der Grossen Oktoberrevolution (S. 443—444).

DIE ERHÖHUNG DES TECHNISCHEN NIVEAUS IN DER AUSRICHTUNG, VORRICHTUNG UND IN DEM ABBAU DER LAGERSTÄTTEN.

Roman P. und Popescu I.: Die Verbesserung der Abbaumethoden bei der Ausbeutung der Kohlenflöze von Valea Jiului. (S. 445—452).

Botnărescu D., Kinsky I. und Bocănete E. Verbesserungen des Abbauverfahrens des Salzes in wässriger Lösung durch Bohrungen. (S. 452—459).

DIE ENTWICKLUNG DER TEHNOLOGIE IM BERGBAU.

Anton P.: Die gegenwärtigen Probleme des Strekkenvortriebs. (S. 460—465)

DIE WISSENSCHAFTLICHEN GRUNDLAGEN DER NORMALEN ARBEITSBEDINGUNGEN UND DES ARBEITSSCHUTZES IM BERGBAU.

Barhad E., Pilat L. und Petrescu L.: Die Pneumokoniosis im Bergbau und ihre Bekämpfung. (S. 466—472).

DIE ERGEBNISSE UND AUSSICHTEN DER AUFBEREITUNGSTECHNIK IN DER R.V.R.

Hrisanide D., Miriunis Lidia, Simon Simion, Jerca I. und Voiculescu V.: Untersuchungsergebnisse auf dem Gebiet der Herstellung von Bohrlöchern mit Anwendung auf die verkokbaren Kohlen von Valea Jiului, Anina und Cozla. (S. 473—480).

Gheorgiu G. und Vintilă I.: Das Abwaschen der lignitischen Feinkohle in dem Konus mit aufsteigendem Wasserstrom. (S. 480—486).

DIE WIRTSCHAFTLICHEN PROBLEME DES BERGBAUES, INSBESONDERE DIE WEGE ZUR PRODUKTIONSERHÖHUNG UND VERMINDERUNG DER HERSTELLUNGSKOSTEN.

Lubenescu D. und Teich I.: Berechnungsmethoden der Arbeitsproduktivitätsziffer in der Bergbauindustrie. (S. 487—490).

## SOMMAIRE

*** Lors du 42-e anniversaire de la Grande Révolution Socialiste d'Octobre. (p. 443—444).

L'ÉLÉVATION DU NIVEAU TECHNIQUE DANS LES TRAVAUX D'OUVERTURE, DE PRÉPARATION ET D'EXPLOITATION DES GISEMENTS DE SUBSTANCES MINÉRALES UTILES.

Roman P. et Popescu I.: L'amélioration des méthodes d'exploitation des couches de charbon de Valea Jiului. (p. 445—452).

Bodnărescu D., Kinsky I. et Bocănete E.: Améliorations de la méthode d'exploitation du sel par dissolution au moyen des sondes. (p. 452—459).

LE DÉVELOPPEMENT DE LA TECHNOLOGIE DANS L'EXPLOITATION MINIÈRE.

Anton P.: Les problèmes actuels dans le domaine de l'avancement des galéure. (p. 460—465).

LES BASES SCIENTIFIQUES DES CONDITIONS NORMALES DE TRAVAIL ET DE SÉCURITÉ DANS L'EXPLOITATION MINIÈRE.

Barhad E., Pilat L. et Petrescu L.: La pneumoconiose dans l'industrie miniere et la lutte contre son extension. (p. 466—472).

LES RÉALISATIONS ET LES PERSPECTIVES DE LA TECHNIQUE DE PRÉPARATION DES SUBSTANCES MINÉRALES UTILES DE LA R.P.R.

Hrisanide D., Miriunis Lidia, Simon Simion, Jerca I. et Voiculescu V.: Les résultats de recherches dans le domaine de la perforation du charbon, avec application pour les charbons cokéifiables de Valea Jiului, Anina et Cozla. (p. 473—480).

Gheorgiu G. et Vintilă I.: Le lavage du lignite fin dans les cônes à courant ascendant. (p. 480—486).

LES PROBLÈMES ÉCONOMIQUES DE L'EXPLOITATION MINIÈRE ET SPECIALEMENT LES VOIES VERS L'ÉLÉVATION DE LA PRODUCTION ET LA RÉDUCTION DU PRIX DE REVIENT.

Lubenescu D. et Teich I.: Méthodes de calcul des indices de la productivité du travail dans l'industre minière. (p. 487—490).

# La a 42-a aniversare a Marelui Octombrie

La 7 noiembrie 1959 se împlinesc 42 de ani de cînd muncitorii şi ţăranii din Rusia, conduşi de Partidul Bolşevic, în frunte cu V. I. Lenin, răsturnînd dominaţia capitaliştilor şi moşierilor şi luînd în mîinile lor puterea politică, au făurit Marea Revoluţie Socialistă din Octombrie. Astfel a început — acum 42 de ani — în istoria universală o nouă eră: era prăbuşirii imperialismului şi a afirmării unei societăţi noi, a societăţii socialiste.

Marea Revoluţie Socialistă din Octombrie a adus la îndeplinire aspiraţiile seculare ale oamenilor muncii, a anunţat sfîrşitul exploatării omului de către om, sfîrşitul oricărei asupriri sociale şi naţionale. Ea nu numai că a proclamat măreţele idei ale socialismului, păcii, egalităţii în drepturi şi prieteniei între popoare, dar le-a şi tradus în viaţă.

Revoluţia socialistă, răsturnînd puterea capitaliştilor şi a moşierilor, a deschis calea spre o dezvoltare uriaşă şi rapidă a forţelor de producţie.

Biruind înapoierea secular㠁, ţara sovietelor a făcut în decurs doar de 10—12 ani un salt de la starea de înapoiere la progres şi s-a transformat într-un puternic stat socialist, capabil să-şi apere măreţele cuceriri, libertatea şi independenţa.

Superioritatea, morală şi materială, a orînduirii sociale născută din Marea Revoluţie Socialistă din Octombrie, vitalitatea şi invincibilitatea ei s-au dovedit în gigantica ciocnire militară cu forţele agresiunii fasciste germane. Cotropitorii germani au pricinuit U.R.S.S. pagube incalculabile. Ei au distrus 1.710 oraşe, peste 70 mii de comune şi sate, au aruncat în aer şi incendiat aproximativ 32 000 de întreprinderi industriale, au scos din funcţiune uzine care înainte de război produceau aproximativ 60% din oţelul ţării şi mine care dădeau peste 60% din cărbunele ţării. Agricultura a suferit de asemenea pagube uriaşe. Dar jertfa cea mai grea o constituie pierderea a milioane de oameni sovietici.

Uniunea Sovietică a restabilit, în numai doi ani şi jumătate după terminarea victorioasă a Marelui Război pentru Apărarea Patriei, nivelul producţiei industriale din anul antebelic 1940, iar în cursul următorului deceniu l-a depăşit de peste patru ori.

Volumul global al producţiei industriale a depăşit de 36 de ori nivelul anului 1913. În momentul de faţă în Uniunea Sovietică se produce în decurs de o lună mai mult oţel şi se extrage mai mult petrol decît în tot anul 1913. În decurs de 3 zile, în U.R.S.S. se produce o cantitate de energie electrică egală cu cea produsă în Rusia prerevoluţionară într-un an întreg.

Producţia mijloacelor de producţie a crescut de 83 de ori faţă de 1913 şi de peste cinci ori faţă de 1940. A fost creată pentru prima oară o producţie de mari proporţii a multor tipuri de maşini şi utilaje. Astfel, în 1913 s-au produs turbine cu o putere totală de 6 000 kW., iar în 1958 — de 6 600 000 kW; în 1913 nu s-au produs decît 1 500 de maşini-unelte pentru aşchierea metalelor, iar în 1958 — peste 138 000. În prezent, industria U.R.S.S. produce anual 220 000 de tractoare, peste 10 000 de excavatoare, peste 500 000 de automobile.

În privinţa volumului producţiei industriale U.R.S.S. deţine primul loc în Europa şi al doilea loc în lume.

Dezvoltarea industriei grele şi creşterea producţiei agricole au creat o bază trainică pentru dezvoltarea tuturor ramurilor industriei uşoare şi alimentare. În 1958, producţia bunurilor de consum a crescut cu aproape 14 ori faţă de 1913.

În ultimii ani a crescut substanţial volumul transporturilor maritime, fluviale, aeriene, auto. Astfel, în anul 1958 traficul total al tuturor felurilor de transport a fost de 3,3 ori mai mare ca în 1940.

A fost înfăptuit un vast program de construcţii. Astfel numai între anii 1946—1958 au fost construite şi puse în funcţiune 12 000 de mari întreprinderi industriale de stat şi un mare număr de întreprinderi mijlocii şi mici.

Uniunea Sovietică a întrecut ţări capitaliste dezvoltate ca Anglia, Germania occidentală, Franţa în ce priveşte nivelul absolut al producţiei de fontă, oţel, cărbune, energie electrică, ciment etc. În ultimii opt ani, U.R.S.S. a depăşit în ansamblu indicii din S.U.A. în ceea ce priveşte sporul absolut la o serie de produse (oţel, fontă, minereu de fier, petrol, cărbune, ciment, acid sulfuric, ţesături de bumbac şi de lînă, încălţăminte de piele).

În anii Puterii sovietice s-a înfăptuit o revoluţie culturală care a avut drept rezultat o înflorire fără precedent a ştiinţei şi culturii. Peste 50 000 000 de oameni sînt cuprinşi în învăţămîntul de toate formele iar numărul specialiştilor, cu studii superioare şi studii medii speciale, din economia naţională este de aproximativ 7 500 000 de oameni, adică de 39 de ori mai mare decît în 1913.

Uniunea Sovietică ocupă poziţiile cele mai înaintate în toate ramurile de frunte ale tehnicii şi ştiinţelor moderne. Astfel, în U.R.S.S. s-a creat o puternică industrie atomică. Începînd din anul 1954, în Uniunea Sovietică funcţionează prima centrală atomoelectrică din lume. În anul 1958 a fost pus în funcţiune primul grup cu o putere de 100 000 kW al celei mai mari centrale atomoelectrice din lume, care va avea o putere de 600 000 kW. De curînd, a pornit în largul mării primul vas de suprafaţă acţionat cu energie atomică — spărgătorul de gheaţă „Lenin". A fost creat un accelerator de particule încărcate cu o energie de pînă la 10 miliarde electron-volţi, cel mai puternic din lume.

Uniunea Sovietică a deschis, la 4 Oct. 1957, era cuceririi de către om a spaţiului cosmic. Primul satelit artificial al pămîntului a fost creat în U.R.S.S. Tot în U.R.S.S. au fost create şi lansate cu succes prima rachetă cosmică care a devenit prima planetă artificială a sistemului solar, a doua rachetă cosmică care a realizat pentru prima oară în istorie zborul de la Pămînt la Lună precum şi a treia rachetă cosmică purtînd o staţie automată interplanetară şi care a realizat primul zbor circum lunar.

Pe baza realizărilor istorice obţinute în dezvoltarea forţelor de producţie, în înflorirea continuă a economiei şi culturii, Uniunea Sovietică a păşit la elaborarea

unui măreț plan de dezvoltare a economiei naționale a U.R.S.S. în viitorii 7 ani (1959—1965).

Amploarea sarcinilor planului de șapte ani este impresionantă. Astfel în anii septenalului, volumul producției globale industriale va crește de aproximativ 80% față de 1958, atît cît a crescut producția în ultimii 20 de ani. În numai 7 ani volumul investițiilor va totaliza aproximativ 3 trilioane de ruble, ceea ce echivalează aproape cu investițiile făcute în economia de-a lungul celor patru decenii de existență a Puterii sovietice. Producția industriei mijloacelor de producție va crește cu 85—88%, iar a industriei producătoare de bunuri de consum cu 62—65%.

Planul prevede o dezvoltare accelerată a siderurgiei, și în special a bazei ei de minereu de fier. În 1965 urmează să se producă cca. 70 000 000 t de fontă, 91 000 000 t oțel, cca. 160 000 000 t de minereu de fier-marfă (cca. 245 000 000 t minereu de fier brut).

Pentru a se asigura aprovizionarea siderurgiei cu minereu de fier, paralel cu creșterea considerabilă a extracției în minele existente, este prevăzută punerea în valoare a noi zăcăminte de minereu de fier, mai ales cu lucrări miniere „la zi" și construirea unor combinate de mare capacitate pentru îmbogățirea minereurilor.

Producția de aluminiu urmează să crească de aproximativ 2,8 ori, de cupru rafinat — de 1,9 ori în comparație cu 1958; va crește considerabil producția de nichel, magneziu, titan, germaniu și siliciu. Se prevede crearea unei puternice industrii a aluminiului în ținutul Krasnoiarsk pe baza unor foarte importante rezerve de nefeline existente acolo, a cărbunelui ieftin și a folosirii energiei electrice furnizate de hidrocentrala de la Krasnoiarsk.

O mare atenție se acordă dezvoltării economiei miniere de metale neferoase. În decurs de 7 ani volumul extracției de minereuri prin metoda de lucru „la zi" va crește de peste 2,8 ori, urmînd ca în 1965 să reprezinte 65% din volumul global de extracție a minereurilor. Descoperirea de zăcăminte de diamante a creat o bază sigură de materii prime pentru dezvoltarea industriei extractive a diamantelor. Astfel în 1965 extracția de diamante se va mări de aproximativ 15—16 ori în comparație cu 1958.

În septenal vor fi puse în funcțiune capacități de mine și cariere carbonifere de 200 000 000—220 000 000 de tone, construindu-se cu prioritate noi mine pentru extracția de cărbuni cocsificabili. Se prevede de asemenea o intensificare simțitoare a lucrărilor de prospecțiuni geologice atît pentru identificarea țițeiului și gazelor cît și pentru explorarea zăcămintelor de minereuri bogate și ușor de înnobilat de metale feroase și neferoase.

Pe baza nivelului înalt de dezvoltare a industriei grele și a avîntului continuu al agriculturii va crește considerabil producția mărfurilor de larg consum — cu 50% în industria ușoară și cu 70% în industria alimentară.

Potrivit prevederilor septenalului, productivitatea muncii va crește pînă în 1965 în industrie cu 45—50%, în construcții cu 60—65%, în colhozuri aproximativ de 2 ori. Astfel, pe baza înfăptuirii septenalului, Uniunea Sovietică se va apropia simțitor de îndeplinirea sarcinii istorice trasate de Lenin — de a realiza o productivitate a muncii superioară celei obținută de capitalism.

Toate acestea arată ce vaste posibilități deschide comunismul omului dezrobit — pentru a se bucura de o tot mai deplină satisfacere a cerințelor sale materiale și spirituale.

Importanța pe care o va avea îndeplinirea planului septenal depășește cadrul unei singure țări. Se vor perfecționa și extinde formele de colaborare economică a Uniunii Sovietice cu toate celelalte țări socialiste. Septenalul aduce o contribuție uriașă la îmbinarea armonioasă a intereselor naționale și internaționale ale statelor socialiste. În urma îndeplinirii prevederilor septenalului în U.R.S.S. și ale planurilor economice ale țărilor de democrație populară partea țărilor socialiste în producția industrială mondială va reprezenta peste 50% din producția industrială a lumii întregi. În felul acesta va fi asigurată superioritatea sistemului mondial socialist asupra sistemului mondial capitalist în ceea ce privește producția de bunuri materiale — sfera hotărîtoare a activității umane.

Confruntarea celor două sisteme mondiale — socialist și capitalist — aduce zi cu zi noi și noi dovezi ale superiorității socialismului, ca orînduire care a preluat sarcina istorică a progresului civilizației umane și asigură satisfacerea cerințelor materiale și spirituale ale omului eliberat de exploatare.

Puterea crescîndă a Uniunii Sovietice, ca și a întregului lagăr socialist, noile succese ale științei și tehnicii sovietice sînt puse în întregime în slujba păcii și a securității popoarelor.

Călăuzindu-se după principiul leninist al coexistenței pașnice, Uniunea Sovietică depune eforturi susținute pentru o colaborare pașnică multilaterală, cu toate statele. Recenta vizită a tov. N. S. Hruşciov, în Statele Unite ale Americii a evidențiat cu fermitate consecvența politicii externe a Uniunii Sovietice — politica coexistenței pașnice a țărilor cu orînduiri sociale diferite, politica de menținere și consolidare a păcii și securității popoarelor, de dezvoltare a legăturilor economice și culturale cu toate țările.

Uniunea Sovietică este în fruntea luptei pentru lichidarea totală a „războiului rece" și slăbirea încordării internaționale, pentru lichidarea cît mai grabnică a rămășițelor celui de al doilea război mondial, pentru încheierea Tratatului de pace cu Germania și lichidarea regimului de ocupație în Berlinul occidental. Uniunea Sovietică este în fruntea luptei pentru dezarmarea generală și totală a tuturor statelor, pentru încetarea imediată și definitivă a experiențelor cu arme atomice și cu hidrogen și pentru interzicerea acestor arme. Propunerile de dezarmare generală și totală formulate de N. S. Hruşciov, președintele Consiliului de miniștri al U.R.S.S., în fața Adunării Generale a Organizației Națiunilor Unite, corespund intereselor întregii omeniri și ele aduc un aport uriaș la cauza consolidării păcii în lumea întreagă.

Politica neabătută de pace, apărarea celor mai nobile idealuri ale omenirii fac să crească neîncetat încrederea popoarelor în Uniunea Sovietică, dragostea și admirația lor pentru marele popor sovietic, constructorul comunismului.

Pe calea luminoasă deschisă tuturor popoarelor de Marea Revoluție Socialistă din Octombrie pășește înainte și poporul romîn. El privește cu mîndrie măreața construcție a comunismului în Uniunea Sovietică, în care vede calea luminoasă a propriului său viitor și a viitorului întregii omeniri.

Cu prilejul aniversării memorabilei victorii a Marii Revoluții Socialiste din Octombrie, poporul romîn, împreună cu întreaga omenire progresistă, trimite poporului sovietic și gloriosului său Partid Comunist un salut fierbinte și urări de noi succese în construirea comunismului și consolidarea păcii în lume.

# Îmbunătăţirea metodelor de exploatare a stratelor de cărbuni din Valea Jiului

Ing. P. Roman şi ing. I. Popescu

In bazinul carbonifer Valea Jiului, datorită condiţiilor geologice pe care le prezintă şi complexităţii de strate pe care o are, metodele de exploatare folosite diferă de la strat la strat.

### Metode de exploatare folosite în stratele groase

Deoarece exploatarea stratelor 3 şi 5 printr-o singură felie culcuş- coperiş nu este realizabilă din cauza grosimii mari ce o prezintă stratele, exploatarea este posibilă numai prin felii cu înălţimea pînă la 4 m. Feliile sînt *orizontale* în cazul cînd înclinarea stratelor este mai mare de 35° şi pe înclinare în cazul cînd înclinarea stratelor este mai mică de 35°.

Exploatarea prin felii orizontale este dictată atît de neregularităţile pe care le prezintă stratele pe direcţie şi pe înclinare, cît şi de apofizele care apar destul de frecvent în coperişul şi culcuşul stratului principal (fig. 1 şi 2).

Înălţimea unei felii variază de la 2,7 la 3 m pentru abatajele cu front lung şi de la 3 la 4 m pentru abatajele cameră.

Fiecare felie se pregăteşte din suitorul din culcuşul stratului, iar succesiunea în exploatare este de regulă descendentă. In situaţia cînd se creează zone de izolare cu rambleu hidraulic în vederea asanării unor porţiuni de strat incendiate, succesiunea în exploatare a feliilor orizontale este ascendentă. Practica a dovedit că exploatarea feliilor orizontale de jos în sus este posibilă pe o înălţime de maximum 15 m; aceasta din cauza tasării rambleului care provoacă dislocarea cărbunelui din tavanul feliei superioare, făcînd-o astfel greu de exploatat sau propice pentru focuri noi.

La început, exploatarea feliilor în ordine descendentă a fost evitată de teama tavanului artificial, fapt care a făcut ca toate metodele de exploatare folosite în trecut să fie axate pe sistemul ascendent cu rambleiere totală (fig. 3 şi 4).

Exploatarea prin felii pe înclinare se aplică numai în cazul cînd înclinarea stratului este mai mică de 35° şi stratul este regulat, ordinea de exploatare a feliilor fiind de la coperiş spre culcuş.

a) *Abataje cu front lung.* Aceste abataje se aplică numai în zonele de strat regulate, în general în partea centrală a lentilelor, unde stratele nu prezintă apofize în culcuş şi coperiş, iar intercalaţiile sterile din interiorul stratului sînt de dimensiuni reduse.

In stratul 3, unde înclinarea este mai mare de 35° şi grosimea depăşeşte 20 m, exploatarea lui se face cu abataje frontale în felii orizontale (fig. 5), iar în porţiunile de strat unde înclinarea scade, aplicarea acestor abataje devine dificilă din cauza cărbunelui de la culcuş şi coperiş, care ia forma unui triunghi din ce în ce mai alungit şi a cărui exploatare se face în condiţii grele, fiind astfel frînată viteza de avansare a abatajului. In asemenea cazuri, cînd înclinarea stratului scade sub 35°, exploatarea lui se face cu abataje frontale în felii pe înclinare (fig. 6).

Cît priveşte la stratul 5, din cauza grosimilor pe orizontală reduse 4—8 m, nu se pot aplica abatajele frontale în felii orizontale, ci numai abatajele frontale în felii pe înclinare (fig. 7).

— *Abataje frontale în felii orizontale.* Această metodă se aplică numai în stratul 3, unde stratul are o grosime de peste 20 m pe orizontală şi constă în exploatarea stratului descendent în felii de 2,7— 3 m înălţime, cu frontul dispus culcuş-coperiş şi care avansează direcţional pe strat. Lungimea frontului este dictată de grosimea stratului pe orizontală.

Se exploatează concomitent mai multe felii, în care caz între abataje se lasă un decalaj minim de 50 m.

Pregătirea stratului pentru abatajele frontale orizontale se face cu galerii direcţionale săpate în steril la 30 m în culcuşul stratului atît la orizontul de bază cît şi de cap, din care apoi se sapă pentru fiecare orizont în parte traversări pînă la coperişul stratului dispuse din 50 în 50 m. Traversările celor două orizonturi sînt legate printr-un suitor plasat în culcuş la 3—4 m, care serveşte la transportul cărbunelui, şi altul sub coperiş, pentru aeraj.

Pentru pregătirea unei felii, din suitorul din culcuş se sapă o galerie transversală pînă la strat, cu vatra la 2,7—3 m, mai jos ca felia exploatată. Din această galerie se execută un preabataj pe culcuş, iar din suitorul de aeraj se atacă preabatajul de sub coperiş. Cele două preabataje se sapă pînă la hotarul unde este programat abatajul şi se leagă cu un preabataj transversal de 3 m lăţime, din care apoi se atacă frontul abatajului propriu-zis.

— *Abataje frontale în felii pe înclinare.* Această metodă se aplică în stratele cu grosimi mai mari de 5 m şi înclinarea mai mică de 35° şi numai în zonele unde stratul prezintă dezvoltare regulată atît pe direcţie cît şi pe înclinare.

Metoda constă în exploatarea stratului în felii pe înclinare cu înălţimea de 2,7—3 m şi cu lungimea de front de 50—60 m. Feliile se succed descendent de la coperiş spre culcuş, prima felie avînd tavanul format din coperişul natural al stratului, iar celelalte felii avînd tavanul artificial format din poditură de scînduri.

Lucrările de pregătire sînt asemănătoare abatajelor frontale în felii orizontale, cu deosebirea că legătura între cele două orizonturi se realizează prin abatajul propriu-zis.

b) *Abataje cameră.* Metoda de exploatare cu abataje cameră se foloseşte în general la exploatarea extremităţii lentilelor şi în zonele unde stratul prezintă neregularităţi pe direcţie, apofize în culcuş sau coperiş şi intercalaţii sterile groase, precum şi pentru exploatarea zonelor de strat unde se execută lucrări de asanare a focurilor miniere.

Metoda constă în divizarea stratului în cîmpuri de exploatare de 40—50 m pe direcţie, fiecare cîmp constituind zona de exploatare a unui număr de abataj.

Stratul este pregătit prin orizonturi dispuse la distanţe de 30 m şi uneori chiar 50 m, executate în steril în culcuşul stratului.

Atăcarea abatajelor se face din cîte un suitor săpat la cca. 4 în culcuş, plasat în mijlocul cîmpului, astfel încît aripile fiecărui abataj au 20—25 m, lungimea unei aripi fiind dictată de condiţiile de presiune a stratului din zona respectivă.

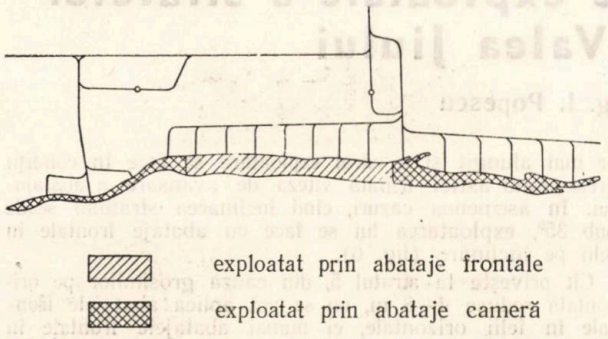



Fig. 1. Vederea în plan a unei lentile din stratul principal.

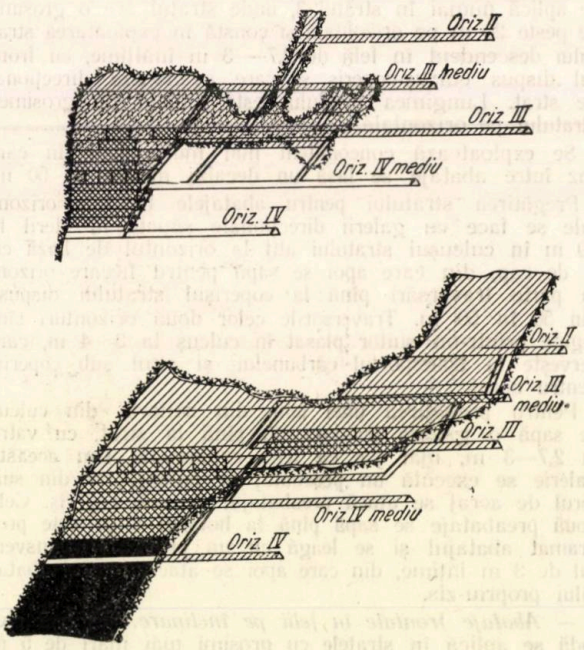



Fig. 2. Secţiune transversală prin stratul principal.

In cadrul acestor cîmpuri, aşa cum s-au descris mai sus, se aplică metoda de exploatare prin felii orizontale descendente. Exploatarea feliilor se face prin abataje cameră în retragere de la coperiş spre culcuş sau de la hotar spre suitorul colector, dimensiunea acestor camere fiind de 3—4 m înălţime şi 4 m lăţime.

Primele metode de exploatare folosite în stratele groase au fost axate pe metoda abatajelor cameră şi cu exploatare ascendentă (figura 3). Apoi, datorită faptului că s-au ivit o serie de focuri cauzate în primul rînd de lucrările de pregătire, executate numai în cărbune, s-a trecut la sistemul de pregătire cu lucrări în steril, menţinîndu-se totuşi sensul de exploatare ascendentă (fig. 4).

Stratele se pregăteau prin orizonturi şi subetaje dispuse la distanţe mici, de 12—15 m, iar lungimea cîmpului afectat unui număr de abataj nu era mai mare de 20 m pe direcţia stratului.

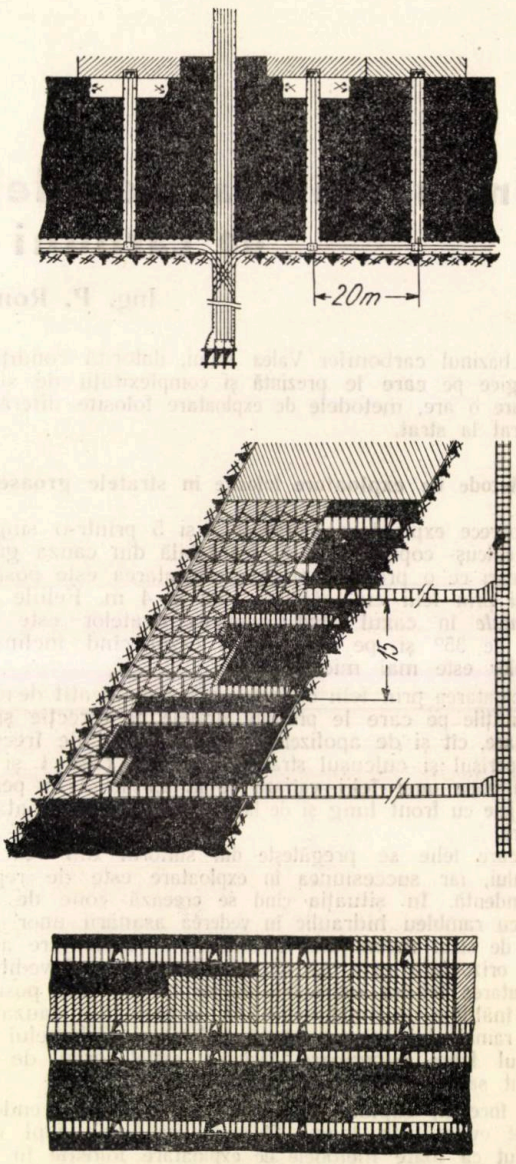



Fig. 3. Metode de exploatare cu camere direcţionale ascendente cu rambleu şi lucrări de pregătire în cărbune.

Intrucît exploatarea ascendentă provoca greutăţi de exploatare din cauza deranjării tavanului de cărbune ca o consecinţă a tasării rambleului, s-a trecut la exploatarea descendentă cu rambleiere totală (fig. 8).

Mai tîrziu, perfecţionîndu-se lucrul sub tavan artificial, s-a trecut la exploatarea cu surpare, metodă care se aplică şi în prezent.

Sistemul de pregătire a stratului s-a menţinut, cu deosebirea că lucrările se execută numai în steril, iar pentru reducerea volumului de pregătiri distanţa între orizonturi s-a majorat la 30 şi chiar 50 m, în cazul cînd condiţiile de lucru permit, reducîndu-se totodată şi nu-

mărul de traversări prin extinderea cîmpului aferent unui abataj pînă la 40—50 m pe direcţia stratului.

După direcţia pe care o au camerele faţă de strat, intervin două variante:

— abataje cameră direcţionale (fig. 9)
— abataje cameră transversale (fig. 10).

In cazul abatajelor cameră direcţionale, din suitorul din culcuşul stratului se sapă o galerie în steril pînă la strat, care se continuă apoi printr-un preabataj transversal pînă la coperişul stratului. Acest preabataj are profilul unei galerii (secţiune liberă 4 m) şi este armat cu lemn în cîmpuri de 0,8 m sau în desiş, în funcţie de condiţiile de presiune. In zonele cu presiuni reduse, preabatajul are înălţimea egală cu a abatajului.

Din preabatajul transversal, se atacă sub coperiş primele camere în ambele părţi, care au o lungime egală cu 1/2 din distanţa între cele două hotare care delimitează cîmpul unui abataj. După terminarea primei camere de la coperiş se procedează la prăbuşirea sau rambleierea ei şi numai după aceea se atacă o nouă cameră, care are un perete comun cu camera exploatată. După aceea, lucrările se repetă şi pentru restul camerelor din felia respectivă, exploatarea făcîndu-se în retragere spre culcuş.

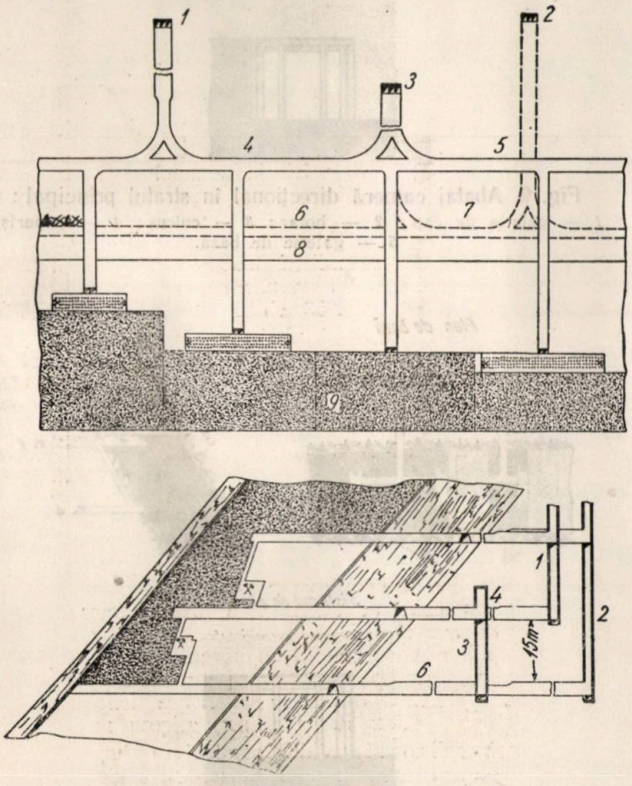



Fig. 4. Abataj cu fişii direcţionale cu rambleu uscat şi pregătiri în steril:
*1* — puţ de rambleu; *2* — puţ de extracţie; *3* — puţ cu frînă; *4* — semiorizont; *5* — galerie în culcuş; *6* — orizontul de extracţie; *7* — galerie în culcuş; *8* — culcuş. *9* — coperiş.

La exploatarea prin camere transversale, pregătirile sînt identice cu cele pentru camere direcţionale, cu deosebirea că preabatajul transversal se sapă numai pînă la mijlocul stratului, de unde se atacă în ambele aripi un preabataj direcţional ce se sapă pînă la hotarul abatajului vecin. Din preabatajul direcţional se atacă spre culcuş şi coperiş primele camere ce exploatează cărbunele de pe hotarul abatajului. După terminarea acestor camere se procedează la prăbuşirea sau rambleierea lor, atacîndu-se apoi alte două camere. Lucrările se repetă pentru fiecare pereche de camere, ordinea de exploatare a camerelor fiind în retragere de la hotar spre axul transversal al abatajului.

In zonele unde stratul prezintă îngroşări mari, pentru a se ţine pas cu nivelul de exploatare de la abatajele vecine, se folosesc abatajele cameră suprapuse prin care se exploatează concomitent două felii. Decalajul între camerele în exploatare este de 15 m în cazul folosirii rambleului şi 20 m în cazul lucrului cu surpare.

### Metode de exploatare folosite în stratele subţiri

Primele metode de exploatare folosite în stratele subţiri impuneau împărţirea stratului în panouri mici, prin numeroase galerii şi suitori, încît o bună parte din strat se exploata prin înseşi lucrările de pregătire.

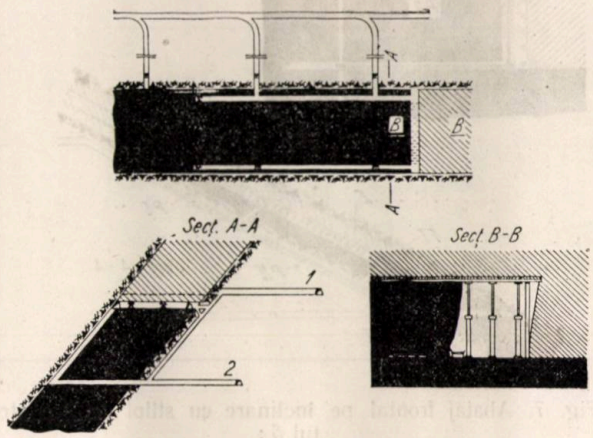



Fig. 5. Abataj frontal orizontal susţinut în fier cu rucularea transportorului cu raclete de la mina Petrila:
*1* — galerie de cap; *2* — galerie de bază.

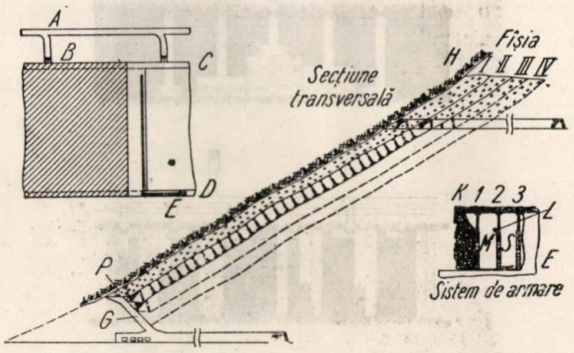



Fig. 6. Abataj frontal pe înclinare armat în fier stratul 3:
*A* — galerie direcţională de cap oriz. 620; *B* — culcuş fals; *C* — preabataj de cap; *D* — preabataj de bază; *E* — craţer; *F* — preabataje; *G* — suitor de transport; *H* — coperiş; *K* — prăbuşire; *L* — conductă de aer comprimat; *M* — cîmp pentru materiale; *S* — cîmp pentru atacare şi transport.

La stratele subţiri cu înclinare mai mică de 35° s-a folosit metoda de exploatare în „Y" (fig. 11). Medota constă din săparea mai multor suitori la distanţă de cca. 10 m şi care făceau legătură între galeria de bază şi cea de cap, exploatarea efectuîndu-se prin fronturi scurte diagonale.

La stratele subţiri cu înclinare mai mare de 35° s-a folosit pe scară largă metoda de exploatare cu trepte răsturnate lungimea unei trepte fiind de 4—5 m. In situaţia cînd distanţa pe înclinare între orizontul de bază

și orizontul de cap depășea 30 m., se executau galerii intermediare, care împărțeau stratul în panouri de cca. 15 m, exploatarea avansînd direcțional și în același timp în toate panourile.

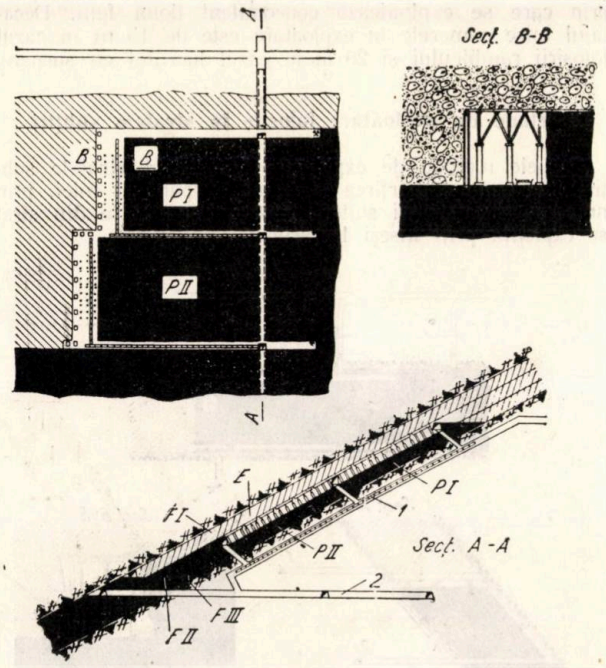



Fig. 7. Abataj frontal pe înclinare cu stîlpi de fier stratul *5*:
*1* — transportor cu raclete; *2* — galerie de transport; *F* — felie; *P* — panou; E — exploatat.

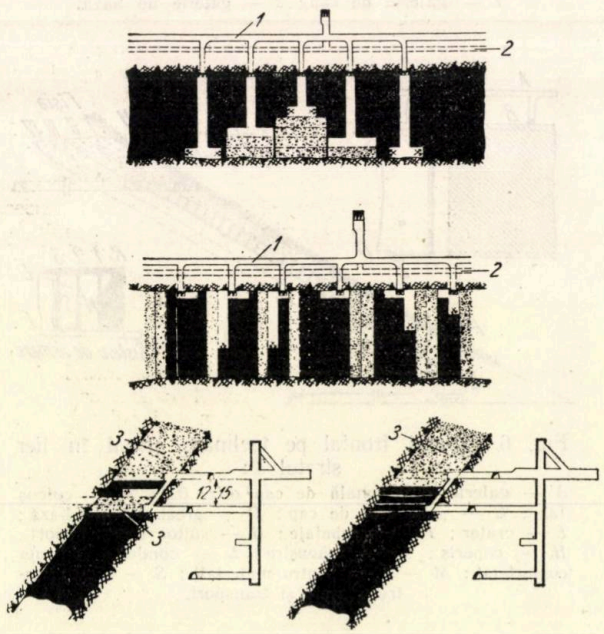



Fig. 8. Abataj cameră în str. *3* cu rambleu și exploatare în fețli ascendente și descendente:
*1* — galerie pentru rambleu și aeraj; *2* — galerie de transport; *3* — rambleu.

În prezent, pentru exploatarea stratelor subțiri sînt generalizate două metode de exploatare:
— abataje cu front lung pe înclinare;
— abataje în trepte răsturnate.

a) *Metoda de exploatare cu front lung sau panou pe toată grosimea stratului.* Exploatarea stratelor subțiri din Valea Jiului cu înclinare mai mică de 35° și grosime sub 3,5 m se face prin metoda abatajelor frontale, cu fronturi de 60—120 m (fig. 12). Metoda constă în exploatarea stratului pe toată grosimea lui, culcuș—coperiș, frontul fiind pe înclinarea stratului și cu avansare direcțională.

Lucrările de pregătire se execută în majoritatea cazurilor în cărbune și în funcție de profilul lucrării se sapă și din roca sterilă înconjurătoare.

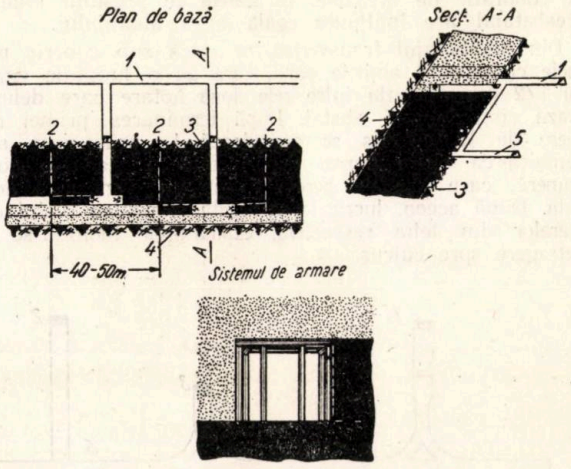



Fig. 9. Abataj cameră direcțional în stratul principal:
*1* — galerie de cap; *2* — hotar; *3* — culcuș; *4* — coperiș; *5* — galerie de bază.

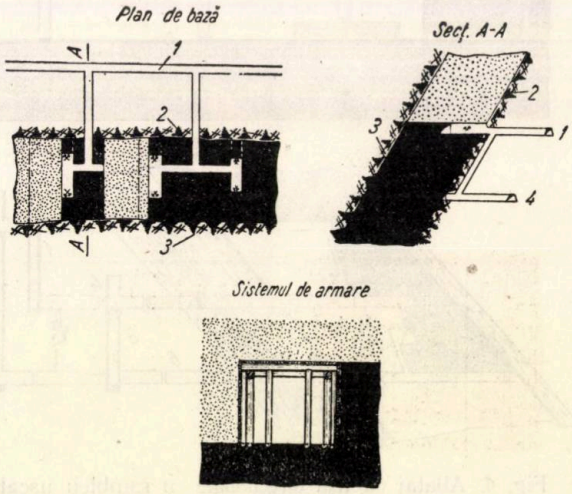



Fig. 10. Abataj cameră transversal în stratul principal:
*1* — galerie de cap; *2* — culcuș; *3* — coperiș; *4* — galerie de bază.

b) *Abataje în trepte răsturnate.* Abatajele în trepte răsturnate se folosesc în stratele subțiri cu grosime pînă la 2 m și înclinare mai mare de 35°.

Metoda constă în exploatarea stratului pe toată grosimea lui prin front, pe înclinarea stratului divizat în trepte de 8—10 m, dintre care cea mai avansată este treapta inferioară (fig. 13). Decalajul normal între trepte este de 3—5 m, cu excepția treptei inferioare, al cărei decalaj trebuie să fie de minimum 10 m, pentru a se asigura acces prin galeria de bază atît personalului cît și cantității de aer necesar aerisirii frontului de lucru.

În cazul stratelor cu grosime de 2—4 m şi înclinare mai mare de 35°, stratul se împarte în panouri de 10—12 m, fiecare panou constituind cîmpul de exploatare a unui abataj cu front scurt (fig. 14). Frontul avansează direcţional pe strat şi se lucrează concomitent în mai multe panouri, abatajele fiind astfel dirijate încît panoul superior să fie exploatat în avans faţă de panoul inferior cu cca. 50—60 m.

### Tăierea, încărcarea şi transportul în abataje

În toate abatajele este generalizată tăierea cu explozivi combinată cu tăierea cu ciocane de abataj, acţionate cu aer comprimat. Perforarea găurilor de mină se face cu perforatoare pneumatice percutante sau perforatoare electrice rotative.

În abatajele unde tăierea cu explozivi nu se poate executa din cauza emanaţiilor de metan, tăierea cărbunelui se face cu maşina de havat şi ciocane pneumatice.

Încărcarea cărbunelui în abataje se face manual, cu excepţia abatajelor frontale unde cca. 60% din cărbunele depilat ajunge direct pe transportorul care este montat lîngă front.

În cazul abatajelor în trepte răsturnate şi fronturi scurte din stratele cu înclinare mare, cărbunele depilat este dirijat prin cădere liberă la punctele de încărcare din galeria de bază.

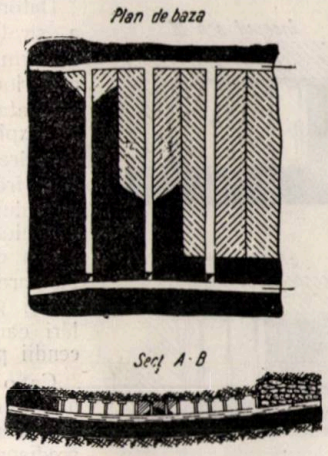



Fig. 11. Exploatarea stratelor subţiri prin metoda „Y":
*1* — galerie de cap; *2* — galerie de bază.

Pentru mecanizarea operaţiei de încărcare în abatajele cameră care intervin în producţia totală cu o pondere de cca. 60% s-au confecţionat şi experimentat mai multe prototipuri de maşini uşoare, obţinîndu-se pînă în prezent rezultate inferioare încărcării manuale şi puşcării direct pe transportor.

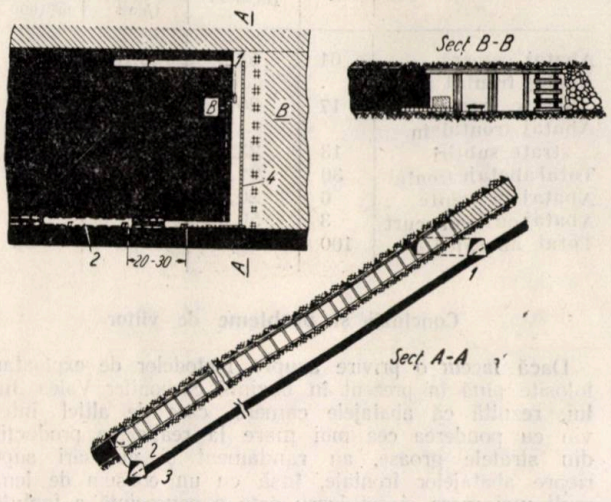



Fig. 12. Abataj frontal în stratul 18, armat în lemn.
*1* — galerie de cap; *2* — galerie de bază; *3* — galerie de transport; *4* — scoc fix.

În rezolvarea mecanizării, tăierii şi încărcării cărbunelui în abataje se întîmpină mari dificultăţi din cauza deselor intercalaţii sterile şi de sferosiderită la tăiere, iar la încărcarea datorită lucrului sub tavan artificial, care, la condiţiile bazinului V. Jiului, nu permite menţinerea în frontul de lucru a unui spaţiu liber corespunzător gabaritelor de maşini folosite în industria minieră.

Transportul în abataje este mecanizat în proporţie de 95% prin generalizarea transportoarelor cu raclete de tip uşor (5,5 kW) în abatajele cameră şi a transportoarelor de tip greu (12 kW) în abatajele frontale.

### Susţinerea

Susţinerea abatajelor este în funcţie de metodele de exploatare folosite, cum şi de condiţiile de zăcămînt care variază de la strat la strat.

Abatajele cameră din stratele groase, abatajele în trepte răsturnate şi abatajele cu front scurt din stratele subţiri se susţin în lemn, negăsindu-se pînă în prezent o soluţie tehnică de înlocuire a lemnului.

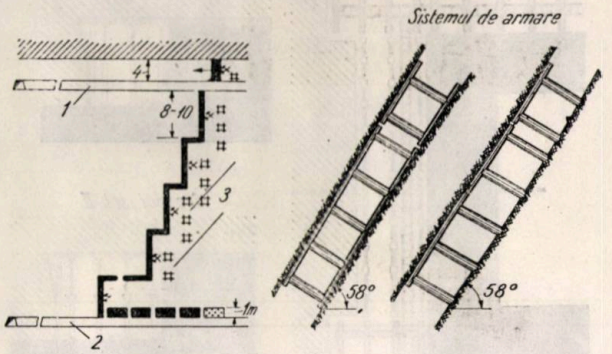



Fig. 13. Abataj în trepte răsturnate în stratele subţiri:
*1* — galerie de aeraj; *2* — galerie de bază; *3* — perete deviator.

Armarea abatajelor frontale, atît în stratele groase cît şi în stratele subţiri, se execută de la caz la caz în lemn sau metalic, în funcţie de condiţiile de presiune şi de tectonica stratului respectiv. Susţinerea stratelor groase se face cu grinzi dispuse paralel cu frontul de lucru, iar susţinerea stratelor subţiri se face cu grinzi

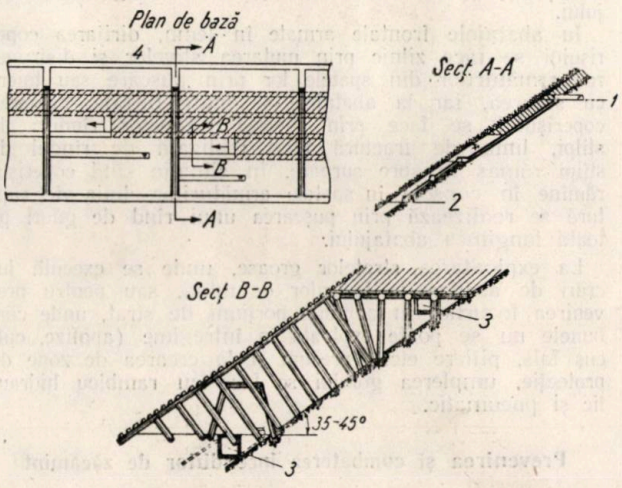



Fig. 14. Abataj cu front scurt în str. 13, armat în lemn:
*1* — galerie de cap; *2* — galerie de bază; *3* — canal de aeraj; *4* — galerie direcţională.

dispuse perpendicular pe frontul de lucru. În cazul susţinerii metalice, se folosesc stîlpi cu fricţiune şi pană orizontală, grinzi din profile laminate U 18 de *2 m* lungime, sau grinzi flexibile din funii de oţel de 5 m sub tavan artificial, iar în stratele subţiri grinzi în consolă de 1,2 m lungime (fig. 15 şi 16).

Menționăm că la exploatarea stratului principal în zonele cu lungime de front de 30 m pe orizontală, s-au folosit la susținere și cadre metalice cu înălțimea de 3—3,5 m și lățimea de 0,7 m (fig. 17 și 18), a căror deplasare în frontul de lucru s-a executat manual.

### Dirijarea tavanului

Dirijarea tavanului, atît la abatajele din stratele groase cît și la abatajele din stratele subțiri, se face, în general, prin prăbușire și în unele cazuri cu rambleu hidraulic sau pneumatic.

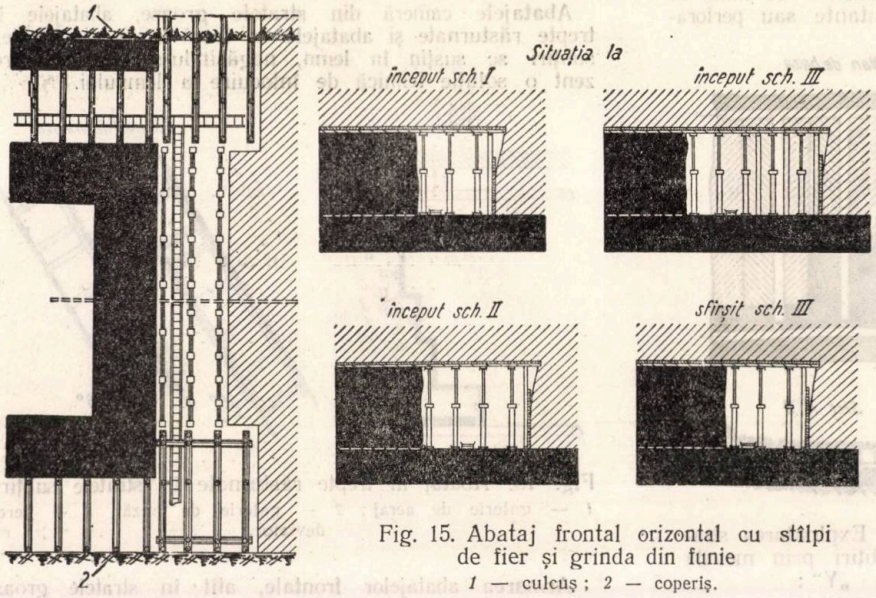



Fig. 15. Abataj frontal orizontal cu stîlpi de fier și grinda din funie
*1* — culcuș ; *2* — coperiș.

În cazul abatajelor cameră, după exploatarea unei perechi de camere se podește vatra abatajului cu jumătăți de lemn și două rînduri de scîndură, după care se trece la pușcarea armăturilor pe toată lungimea abatajului.

În abatajele frontale armate în lemn, dirijarea coperișului se face zilnic prin mutarea stivelor și distrugerea armăturilor din spatele lor prin pușcare sau tăiere cu securea, iar la abatajele susținute metalic dirijarea coperișului se face prin răpirea ultimelor rînduri de stîlpi, linia de fractură fiind realizată de rîndul de stîlpi rămas în spre surpare. În situația cînd coperișul rămîne în consolă în spatele armăturilor, linia de rupturã se realizează prin pușcarea unui rînd de găuri pe toată lungimea abatajului.

La exploatarea stratelor groase, unde se execută lucrări de asanare a focurilor de mină, sau pentru prevenirea focurilor în anumite porțiuni de strat, unde cărbunele nu se poate exploata în întregime (apofize, culcuș fals, piliere etc.), precum și la crearea de zone de protecție, umplerea golului se face cu rambleu hidraulic și pneumatic.

### Prevenirea și combaterea incendiilor de zăcămînt

Din cauza grosimii mari pe care o prezintă stratele 3 și 5 și a condițiilor de zăcămînt foarte deranjate ce se manifestă prin îngroșări și efilări locale, apofize în culcuș sau coperiș și sărituri care apropie, pe stratele din coperiș, sau pe cele din culcuș de zona de exploatare a stratelor groase se pot produce incendii de zăcămînt cu repercusiuni asupra procesului normal de exploatare.

În plus, sistemul de aeraj al abatajelor, care constă în dirijarea aerului prin curenți secundari puternici pe suitorii de legătură în culcuș la fiecare abataj, permite trecerea unor curenți vagabonzi de aer prin zonele surpate ale abatajelor, unde contactul cu șisturile și resturile de cărbuni părăsite în aceste lucrări favorizează nașterea cuiburilor de incendii.

Pentru prevenirea acestor incendii se iau măsuri radicale de exploatare integrală a cărbunelui din spațiile exploatate, se îndepărtează șisturile cărbunoase și sferosiderita, apoi se izolează prin îndiguire lucrările vechi părăsite. Apofizele se curăță în întregime, explorîndu-se în prealabil prin găuri de sondaj existența acestora în coperiș, sau culcuș. De asemenea, stratele din culcuș și coperiș, care prin faliere s-au apropiat de stratele groase, se exploatează anticipat, pentru a nu permite intrarea cărbunelui în zona exploatată.

Datorită modului de prezentare a stratelor groase, care nu sînt uniform dezvoltate pe toată lungimea lor, în cadrul aceluiași strat exploatarea se face cu două metode de exploatare, care au viteză de coborîre în adîncime diferită (abataje frontale în zona regulată a stratului și abataje cameră în restul stratului) impune o deosebită atenție la conducerea lucrărilor de exploatare pentru a nu se crea denivelări periculoase în strat, denivelări care ar putea să producă incendii pe hotarul abatajelor.

Ca o măsură generală de prevenire a incendiilor, în afară de măsurile arătate mai sus, în toate zonele predispuse la autoaprindere, golurile excavate, se rambleiază total cu rambleu hidraulic.

### Indici tehnici realizați

*Producția pe strate*

a) strate groase 73,5%
b) strate subțiri 26,5%

*Producția pe metode.*

| Tone | % | Avansare (m/lună) | Productivitate t/post | Consum de lemn m³/1000 t. |
|---|---|---|---|---|
| Abataj cameră | 61 | 58,3 | 3,18 | 40 |
| Abataj frontal în strate groase | 17 | 20,9 | 2,45 | 38 |
| Abataj frontal în strate subțiri | 13 | 23,4 | 1,8 | 34 |
| Total abataje frontale | 30 | 21,8 | 2,3 | 36 |
| Abataj în trepte | 6 | 20,3 | 3,1 | 34 |
| Abataj cu front scurt | 3 | 50,0 | 2,1 | 30 |
| Total abataje : | 100 | 32,4 | 2,89 | 38 |

### Concluzii și probleme de viitor

Dacă facem o privire asupra metodelor de exploatare folosite pînă în prezent în bazinul carbonifer Valea Jiului, rezultă că abatajele cameră, care de altfel intervin cu ponderea cea mai mare la realizarea producției din stratele groase, au randament și avansări superioare abatajelor frontale, însă cu un consum de lemn mult mai mare. Acest lucru este o consecință a faptului că abatajele frontale nu sînt extinse în toate zonele propice acestei metode de exploatare, lăsîndu-se astfel abatajelor cameră cîmp de aplicare în aceste zone, unde — datorită condițiilor de zăcămînt favorabile — se pot realiza randamente superioare. În același timp, s-a îmbunătățit metoda de abataj printr-o dimensionare corespunzătoare a secțiunii camerelor, prin mecanizarea

transportului şi ameliorarea sistemului de armare, reuşindu-se să se obţină rezultate satisfăcătoare şi cu personal de calificare mai scăzută.

Cu toate rezultatele satisfăcătoare obţinute cu această metodă în ceea ce priveşte producţia şi productivitatea muncii, totuşi, nu s-a reuşit pînă în prezent să se soluţioneze înlocuirea lemnului şi trecerea la o mecanizare complexă.

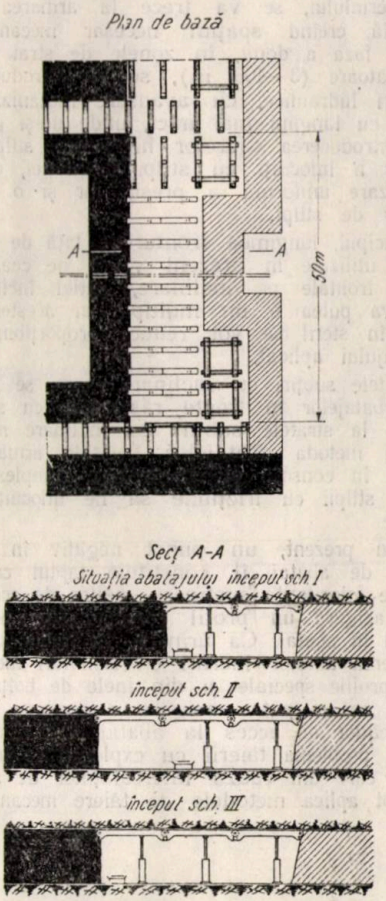



Fig. 16. Abataj frontal pe înclinare susţinut în fier în stratul *18* (EM. Vulcan).

In ce priveşte lucrul cu abataje frontale în stratele groase, se constată că în prezent avansările sînt sub 1 m pe zi (21 m pe lună), iar productivitatea muncii este mai mică cu cca. 22% decît la abatajele cameră, datorită faptului că pînă în prezent nu s-a reuşit ca la toate abatajele frontale, cu organizarea actuală a lucrului, să se obţină avansări la nivelul celor realizate la mina Petrila de 2 m pe zi.

Avansările mici realizate cu abatajele frontale orizontale în stratele groase se datoresc şi faptului că la unele mine (mina Lupeni), din cauza înclinării reduse a stratului, lungimea frontului este peste 100 m, ceea ce atrage după sine o serie de greutăţi la transportul producţiei, al materialelor şi la dirijarea tavanului.

Din experienţa dobîndită pînă în prezent, s-a constatat că lungimea optimă a abatajelor frontale, în funcţie de condiţiile specifice de zăcămînt din Valea Jiului şi de utilajul nostru de transport, este de 50—60 m, lungime la care s-a trecut la abatajele frontale pe înclinare din stratele groase.

Nici abatajele frontale din stratele subţiri, pînă în prezent, nu au dat rezultate satisfăcătoare în ceea ce priveşte producţia şi productivitatea, din cauza greutăţilor la tăiere şi susţinere, ca o consecinţă a intercalaţiilor de sferosiderită, emanaţiilor de metan şi neregularităţii stratelor.

In vederea îmbunătăţirii lucrului în aceste abataje, s-a trecut la susţinerea metalică a lor cu grinzi în consolă, care să permită aplicarea unei mecanizări complexe acolo unde condiţiile permit.

Abatajele în trepte răsturnate din stratele subţiri cu înclinare mare nu-şi desfăşoară normal activitatea, din cauza condiţiilor de aeraj, care în unele cazuri limitează posibilitatea tăierii cu explozivi.

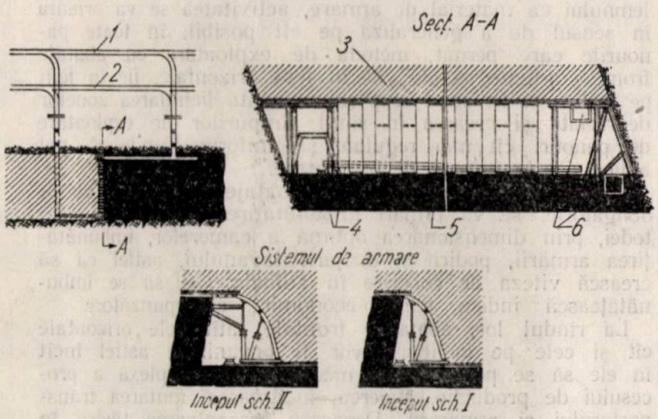



Fig. 17. Abataj frontal orizontal susţinut cu cadre metalice (Mina Petrila):

*1* — galerie direcţională de aeraj; *2* — galerie direcţională de bază; *3* — surpare; *4* — transportor cu raclete; *5* — cadre metalice; *6* — canal de aeraj.

Ţinînd cont de faptul că la exploatarea stratelor de cărbune din bazinul V. Jiului nu sîntem obligaţi, din considerente de protecţie a suprafeţei, să aplicăm pe scară întinsă rambleierea golurilor produse de exploatarea stratelor, vor predomina şi pe viitor metodele de exploatare cu prăbuşirea totală a golului exploatat. Pe de altă parte, ţinînd cont de condiţiile de zăcămînt ale bazinului, caracterizate prin existenţa stratelor groase

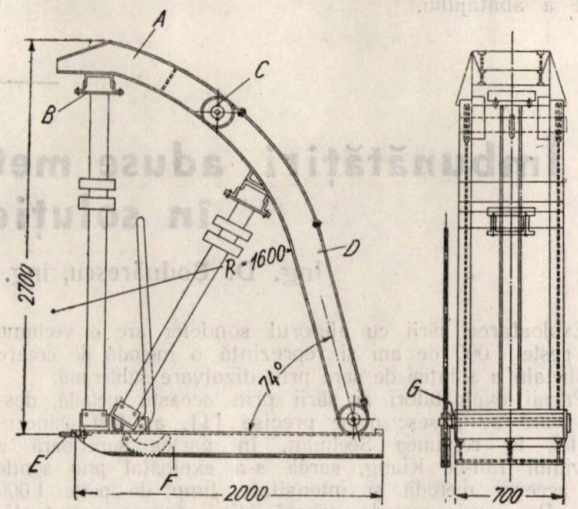



Fig. 18. Cadre metalice aplicate la E.M. Petrila:

*A* — armătură superioară; *B* — susţinător; *C* — şurub; *D* — armătură intermediară; *E* — belciug; *F* — partea de jos a armăturii; *G* — bulon.

cu înclinare mare, generalizarea metodei de exploatare în felii ascendente cu rambleu total, în afară de o scumpire inutilă a producţiei de cărbuni, comportă şi pericolul permanent al existenţei tavanului de cărbune, care, din cauza tasării accentuate a rambleului provenit din sterilul rezultat din mină, duce la fisurarea masivului de cărbune şi autoaprinderea lui.

In rezumat, se prevede că şi pe viitor vor predomina metodele de exploatare cu felii orizontale descendente, cu prăbuşire în zonele cu înclinare mare, şi metodele de exploatare în felii pe înclinare, în zonele în care înclinarea stratelor este mai mică de 35°.

Avînd în vedere, însă, faptul că în prezent prin metoda abatajelor cameră se exploatează cca. 60% din producţia totală a bazinului, care nu se pretează la o mecanizare complexă, neoferind nici posibilitatea înlocuirii lemnului ca material de armare, activitatea se va orienta în sensul de a generaliza pe cît posibil, în toate panourile care permit, metoda de exploatare cu abataje frontale armate metalic, fie în felii orizontale, fie în felii pe înclinare. In acest scop se va căuta lichidarea zonelor denivelate şi crearea în sînul cîmpurilor de exploatare de panouri cît mai regulate şi uniforme, unde se pot aplica aceste metode de exploatare.

In zonele în care folosirea abatajelor cameră va fi obligatorie, se va urmări îmbunătăţirea continuă a metodei, prin dimensionarea optimă a camerelor, îmbunătăţirea armării, podirii şi dirijării tavanului, astfel ca să crească viteza de coborîre în adîncime şi să se îmbunătăţească indicii tehnico-economici corespunzători.

La rîndul lor, abatajele frontale, atît cele orizontale cît şi cele pe înclinare, vor fi organizate astfel încît în ele să se poată aplica mecanizarea complexă a procesului de producţie, (tăierea, încărcarea, mutarea transportorului şi armarea). Deoarece mecanizarea tăierii în stratele groase din Valea Jiului, din cauza intercalaţiilor puternice de sferosiderită, întîmpină greutăţi, se va încerca mecanizarea tăierii prin folosirea a diferite tipuri de pluguri (statice şi vibrante), combinate cu puşcarea.

După cum am mai amintit, prin măsurile pe care le-am preconizat în partea introductivă a acestui capitol, se va căuta ca majoritatea panourilor în exploatare în stratele groase cu înclinare mare şi mică să se exploateze cu abataje frontale prin felii descendente şi prăbuşire. In cazul stratelor groase cu înclinare mică se va da preferinţă abatajelor frontale pe înclinare, pentru a se evita exploatarea unghiurilor ascuţite de sub coperiş şi de la culcuş, a căror exploatare are ca efect micşorarea productivităţii muncii şi a vitezei de înaintare a abatajului.

La susţinerea abatajelor frontale, se vor folosi în prima fază a exploatării grinzile din funii şi din laminate U 18, dispuse paralel cu frontul, cu stîlpi de fricţiune ameliorati atît din punct de vedere constructiv cît şi al calităţii materialului de fabricaţie, cu tendinţa de a se folosi oţeluri de calitate superioară oţelului laminat 37. Paralel cu îmbunătăţirea elementelor de armare din punct de vedere constructiv şi al calităţii materialului, se va trece la armarea cu grinzi în consolă, creînd spaţiul necesar mecanizării complexe. In faza a doua, în zonele de strat cu lungimi corespunzătoare (3—400 m), se va introduce armarea cu scuturi hidraulice, cu avansare mecanizată, iar în panourile cu lungimi mai mici, unde nu-şi găseşte justificare introducerea cadrelor hidraulice, stîlpii cu fricţiune vor fi înlocuiţi cu stîlpi hidraulici, care permit o repartizare uniformă a presiunilor şi o reducere a pierderilor de stîlpi.

In principiu, lungimea fronturilor faţă de utilajele de transport utilizate în prezent va fi de cca. 60 m în abatajele frontale pe înclinare, astfel încît înălţimea etajelor va putea fi un multiplu al acestei cifre, iar lucrările în steril se vor reduce proporţional cu înălţimea etajului aplicat.

In stratele subţiri cu înclinare mare, se va menţine metoda abatajelor în trepte răsturnate cu susţinere în lemn, iar la stratele subţiri cu înclinare mică se va generaliza metoda abatajelor frontale armate metalic, cu grinzi în consolă şi mecanizare complexă, cu tendinţa ca stîlpii cu fricţiune să fie înlocuiţi cu stîlpi hidraulici.

Pînă în prezent, un punct negativ în conducerea lucrărilor de abataj îl constituie faptul că sistemele de armare folosite la susţinerea căilor de acces la abataje nu asigură un profil corespunzător pentru aeraj şi accesul în abataj. Ca urmare, va trebui să se treacă la susţinerea acestor lucrări cu armături metalice elastice din profile speciale şi din inele de boltari, sisteme prin care se va putea asigura o secţiune corespunzătoare a căilor de acces la abataj, rezolvîndu-se astfel aerajul şi problema tăierii cu explozivi în fronturile de lucru, în care din cauza intercalaţiilor de sferosiderită nu se pot aplica metodele de tăiere mecanizate.

# Îmbunătăţiri aduse metodei de exploatare a sării în soluţie prin sonde

Ing. D. Bodnărescu, ing. I. Kinsky, şi ing. E. Bocanete

Exploatarea sării cu ajutorul sondelor are o vechime de peste 1 000 de ani şi reprezintă o metodă de creare artificială a soluţiei de sare prin dizolvare subterană.

Primii exploatatori ai sării prin această metodă, despre care se găsesc urme precise [1], au fost chinezii. Astfel, în regiunea Sechuan, în partea superioară a fluviului Ian-ce Kiang, sarea s-a exploatat prin sonde cu aceeaşi metodă şi intensitate timp de peste 1 000 ani. Pe scurt, metoda constă din săparea percutantă, extragerea sării sub formă de saramură (folosind bambusul în locul prăjinilor de astăzi) şi recristalizarea ei în bazine de uscare. Cu această metodă se extrage şi astăzi în China 600 t. pe zi sare.

In Rusia, din documente datînd din anul 1 117 se prevede ca din fiecare instalaţie de evaporare pentru sare să se preia o cantitate drept impozit.

Extracţia saramurei subterane se făcea în trecutul îndepărtat în Rusia prin săparea puţurilor şi a sondelor adînci de 70—80 m, căptuşite cu tuburi din lemn. In regiunea Solikamsk şi Berenski, unele sonde de acest fel s-au păstrat pînă astăzi.

In Polonia, metoda de extragere a sării prin sonde se aplică încă din anul 1920, la Inovraţlav, unde din 4—6 sonde se scoteau în 1923 anual 150—200.000 m³ saramură. Sondele erau forate pînă la o adîncime de circa 700 m, tubate cu 6" pînă la 400 m şi cimentate la zi. Ţevile de extracţie erau de 3". Din motive tehnice metoda a fost abandonată.

In lume s-au dezvoltat două sisteme de exploatare a sării prin sonde, şi anume: cu circuit direct al apei (prin pomparea apei dulci pe interiorul ţevilor cu extracţie şi ieşirea saramurei prin coloană) şi sistemul cu circuit invers al apei (prin pomparea apei dulci prin coloană şi ieşirea saramurei prin interiorul ţevilor de extracţie).

In al treilea deceniu al secolului nostru a apărut metoda Trump, caracteristică pentru exploatarea zăcămintelor de sare stratiforme netectonizate, cu grosimi relativ mici (în jur de 100 m) şi de mare întindere [2].

In metoda Trump coloanele de exploatare rămîn necimentate, iar exploatarea se face de jos în sus, în

felii circulare orizontale, de grosimi de 2 m şi cu diametre pînă la circa 100 m. Aerul comprimat este folosit ca fluid izolant şi de dirijarea dizolvării sării.

Cu varianta nouă a acestei metode, ea devine o metodă de înaltă tehnicitate, permiţînd să se realizeze debite de ordinul a 50—70 m³ pe oră saramură saturată per sondă. Condiţiile specifice de zăcămînt ale masivelor de sare din ţara noastră, caracterizate prin diapirism puternic, cu dezvoltare mare în adîncime, de ordinul a 1000—2000 m, cu secţiune orizontală relativ redusă, au făcut improprie aplicarea acestei metode la noi în ţară.

Dezvoltarea industriei clorosodice a impus cercetări ştiinţifice şi pentru metodele de exploatare a sării prin sonde. Astfel în U.R.S.S. există Institutul Unional de Cercetări Ştiinţifice al Sării din Leningrad (VNIIG).

În ţara noastră, dezvoltarea industriei socialiste cerînd cantităţi din ce în ce mai mari de produse clorosodice a impus introducerea exploatării sării prin sonde, aceasta fiind o metodă de înaltă productivitate.

În anul 1950 s-a elaborat metoda de exploatare a sării prin sonde (brevetul nr. 1288, ing. Vasile Dima).

Metoda utilizează sistemul cu circuit indirect. Procedeul constă în săparea unei sonde şi tubarea ei cu o coloană de ancoraj (1) cimentată în spate (fig. 1).

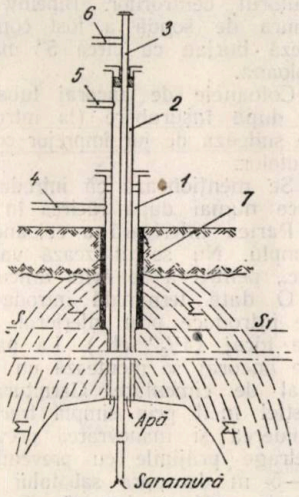



Fig. 1.

*1* — coloană de ancoraj; *2* — coloană de exploatare exterioară; *3* — coloană de exploatare interioară; *4* — conductă pentru păcură; *5* — conductă pentru apă; *6* — conductă pentru saramură; *7* — ciment.

Cimentarea se face pe toată grosimea stratului de steril şi în plus în sare pînă la nivelul cel mai de sus fixat pentru exploatare. La sondele săpate la noi în ţară se foloseşte o coloană de ancoraj de 10 3/4" pînă la adîncimi de cca 200 m, cimentate în spate pînă la zi. După terminarea forării sondei pînă la adîncimea proiectată se introduc prin interiorul coloanei de ancoraj două coloane mobile de exploatare şi anume:

— Coloana de exploatare exterioară de 7 5/8", prin care se introduce apă dulce în sondă şi care se ridică fie continuu, fie în trepte mici, cu o viteză medie constantă de 5 cm/zi.

— Coloana de exploatare interioară de $4^1/_2$", prin care se extrage saramura şi care este menţinută suspendată în aceeaşi poziţie cu sabotul, ceva mai sus de talpa sondei (3—20 m), fiind ridicată numai cînd este ameninţată să se înfunde de către depunerile de pe fundul sondei, sau cînd se face retragerea la un etaj mai sus, lăsîndu-se un tavan de siguranţă între cele două etaje pentru consolidarea pilierilor rămaşi de sare.

Păcura pompată pe conducta (4) se introduce prin interiorul coloanei de ancoraj, respectiv în spatele coloanei de exploatare exterioare (2). Păcura pluteşte la suprafaţa apei şi o împiedică să intre în contact cu sarea, închide spaţiul din spatele coloanei de exploatare exterioară şi serveşte la dirijarea dizolvării sării şi formării camerelor de dizolvare. Extracţia se face de jos în sus pe etaje. Dirijarea dizolvării se face expunînd la acţiunea de dizolvare a apei numai anumite porţiuni din sondă şi numai pe durată limitată, pînă ce se dizolvă cantitatea dorită. Izolarea restului de sondă se face cu un fluid care nu dizolvă sarea. Sonda este formată deci din trei zone:

— o zonă în care acţiunea de dizolvare a încetat (zona în care se găseşte saramură saturată);

— o zonă în care acţionează dizolvarea;

— a treia zonă în care dizolvarea nu s-a început încă.

Ordinea acestor zone este ordinea greutăţilor specifice.

În partea inferioară este saramură saturată, în partea mijlocie este apă dulce, iar în partea superioară este păcură.

Apa dulce se introduce la nivelul de separaţie dintre zona superioară şi cea mijlocie, saramura saturată acumulîndu-se în zona inferioară.

Dirijarea procesului de dizolvare a sării depinde de mai mulţi factori, şi anume: debitul sondei Q, viteza de ridicare a coloanei de exploatare exterioare W, concentraţia saramurii C, raza cilindrului de dizolvare ρ greutatea specifică a sării γ, temperatura t şi presiunea p.

Pe baza unor consideraţii teoretice s-a construit abaca din fig. 2, cu care se poate determina viteza de retragere a coloanei de exploatare în funcţie de debit şi raza golului cilindric de dizolvare.

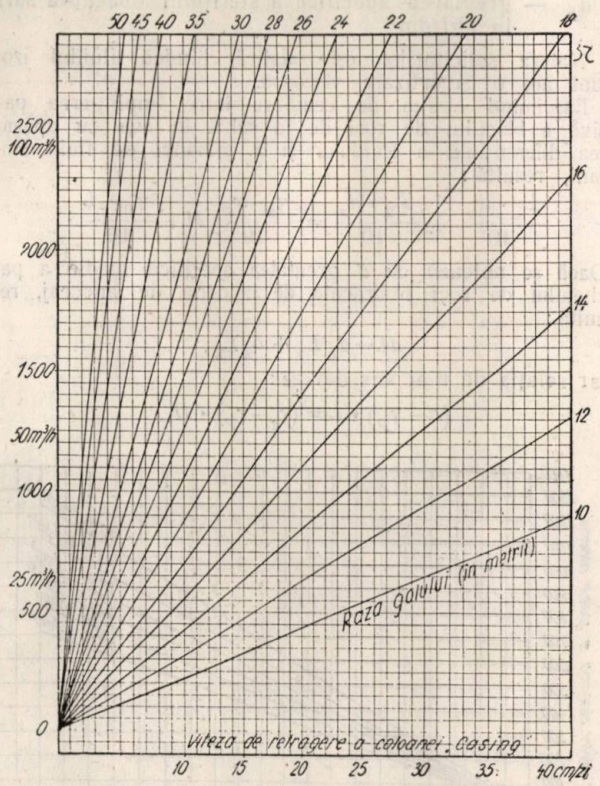



Fig. 2. Abaca pentru determinarea vitezei de retragere a coloanei:

$Q$ m³/24 ore=21,26 $Wρ^2$ m/zi (m)

Probleme teoretice şi practice privind dimensionarea golurilor de exploatare nu fac obiectul acestui referat şi au fost rezolvate pe baza calculelor de rezistenţă şi ale proprietăţilor fizico-mecanice ale sării din salinele din R.P.R. [3].

Perfecţionarea şi extinderea acestei metode în diverse condiţiuni de zăcămînt (adîncimea sondelor, grosimea acoperişului, puritatea zăcămîntului de sare etc.) au ridicat o serie de probleme deosebite, dintre care unele au fost rezolvate cu succes şi fac obiectul acestui re-

ferat. Aceste probleme se referă la calculul lungimii coloanelor de ancoraj, tehnologia cimentării și metodele pentru remedierea defectelor de neetanșeitate ale acestor coloane.

## I. PROBLEME ÎN LEGĂTURĂ CU COLOANA DE ANCORAJ

Rolul coloanei de ancoraj este de a închide etanș prin cimentare sonda. Ea este destinată să suporte în timpul exploatării presiunea statică datorită diferenței dintre greutățile specifice ale fluidelor din sistemul de vase comunicante pe care îl reprezintă sonda în stare de funcționare.

### a) Calculul lungimii coloanei de ancoraj

Notăm cu:

$H$ — adîncimea sabotului țevilor de extracție, în m
$L$ — lungimea coloanei de ancoraj în m;
$L_1$ — grosimea pachetului de steril, în m;
$L_2$ — grosimea sării prinse de coloana de ancoraj, în m,
$\gamma_p$ — greutatea specifică a fluidului izolant, în kgf/dm³
$\gamma_s$ — greutatea specifică a saramurii saturate, în kgf/dm³
$d_s$ — greutatea specifică a sării în kgf/dm³
$d_a$ — greutatea specifică a sterilului deasupra sării în kgf/dm³

Natura solicitărilor este statică, fiindcă fluidul izolant are o amortizare vîscoasă.

Exprimînd starea de echilibru între împingerea pasivă a blocului de roci de la sabot în sus cu apăsarea diferențială a fluidelor și a coloanei de fluid izolant, rezultă:

$$\frac{L_1 \cdot d_a}{10} + \frac{L_2 \cdot d_s}{10} = \frac{\gamma_s - \gamma_p}{10} H + \frac{\gamma_p \cdot L}{10};$$

Dacă se notează cu $d$ greutatea specifică medie a pachetului de roci îmbrăcate de coloana de ancoraj, rezultă:

$$dL = d_a L_1 + d_s L_2,$$

iar relația de mai sus devine:

$$(d - \gamma_p) \cdot L = (\gamma_s - \gamma_p) \cdot H,$$

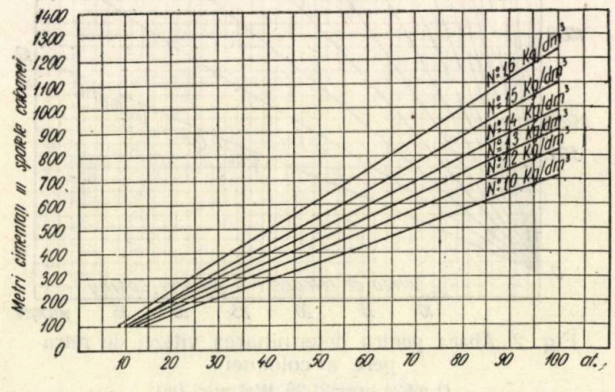



Fig. 3. Diagrama presiunilor de probe interioare pentru coloanele cu dopul frezat în sabot. (După Kösler).

de unde rezultă că lungimea coloanei de ancoraj va fi:

$$L = \frac{\gamma_s - \gamma_p}{d - \gamma_p} \cdot H.$$

Pentru

$\gamma_s = 1{,}2$, $\gamma_p = 0.9$ și $d = 2{,}2$ kgf/dm³, găsim;

$L = 0{,}23$ H metri

În fig. 3 se dă o abacă pentru determinarea lungimii coloanei de ancoraj în funcție de presiunea de suportat.

Dacă sînt prezente roci compacte, este posibil ca rezistența acestora la fisurare să fie mai mare decît presiunile rezultate din calculele de mai sus, dar aceasta va intra numai în mărirea coeficientului de siguranță fără a schimba concepția sau modul de calcul.

Reamintim că trebuie avut în vedere la proiectarea coloanei de ancoraj ca după străbaterea zonei de steril de la suprafață, coloana de ancoraj să pătrundă în masivul de sare pe o adîncime minimă, a cărei teorie și relație se găsesc în studiul [4].

Teoretic și practic s-a dovedit că rezultate bune se obțin la o pătrundere a coloanei de ancoraj de minimum 30 m în masivul de sare, gaura de sondă săpată pentru coloana de ancoraj fiind cu 3—5 m mai lungă decît coloana.

### b) Tehnologia cimentării etanșe a coloanei de ancoraj

Asigurarea etanșării coloanei de ancoraj este condiția de bază, pentru exploatarea sării prin sonde.

Pentru aceasta, în prealabil, după introducerea coloanei, trebuie asigurată verticalitatea ei perfectă, cu ajutorul centrorilor. Bineînțeles că înainte de tubare gaura de sondă a fost controlată și șablonată cu o freză burlan cu circa 5" mai mare în diametru decît coloana.

Coloanele de ancoraj tubate au filet mărunt STAS și după înșurubare (la introducerea în puț) burlanele se sudează de jur împrejur complet la ambele capete ale mufelor.

Se menționează că introducerea burlanelor la puț se face numai după răcirea în aer a sudurii.

Partea inferioară a coloanei se prevede cu un sabot simplu. Nu se utilizează valve, inele opritoare, dopuri etc., pentru a se evita dificultățile de la frezare.

O dată terminată introducerea coloanei de ancoraj, se introduce prin interiorul său o garnitură de prăjini de foraj (4½" etc.). La partea superioară a coloanei de ancoraj se montează un prevenitor sau un cap special de cimentare. Garnitura de prăjini se aranjează astfel încît prin simplă tracțiune în sus — fără deschiderea și manevrarea prevenitorului — să se poată retrage prăjinile cu prevenitorul închis pînă la circa 4—5 m deasupra sabotului coloanei de ancoraj, astfel ca la spălarea inversă să mai rămînă 3—4 m de ciment în coloană.

Cu privire la cimentul utilizat și la pasta de ciment, lucrările efectuate în cursul anilor 1957—1958 au arătat următoarele [5]:

— cimentul folosit trebuie să aibă în compoziția sa peste 35% silicat tricalcic, deci să fie de tip alitic;

— apa folosită la prepararea pastei trebuie să fie saturată în sare și să aibă 35°—45°C în momentul amestecării;

— raportul apă: ciment să fie cuprins între 0,43—0,50;

— amestecarea întregii cantități de pastă de ciment să se facă separat, asigurîndu-se omogenitate perfectă în momentul pompării la puț.

Pentru a se evita insuccesul datorit cimentului, se recomandă să se facă analiza cimentului cu cîteva zile înainte de folosire, deoarece cimentul trebuie să corespundă următoarelor caracteristici

la raportul $\frac{a}{c} = 0{,}6$ și 60°C:

— începutul prizei 100—120 minute;
— sfîrșitul prizei după 30—50 minute;
— rezistența la încovoiere după 24 ore — peste 45 kgf/cm²;
— rezistența la compresiune după 24 ore — peste 150 kgf/cm²;
— răspîndirea — peste 200 mm;
— greutatea specifică — peste 1,71 kgf/dm³;

— finețea (R 4900 sub 10%) suprafața specifică: 2700 — 3500 cm²/g;
— filtrarea (calculată) — sub 800 cm³/30 minute.

Dacă cimentul respectiv nu corespunde, se vor folosi adaosuri, în special acceleratori de priză (de pildă clorură de calciu sau silicat de sodiu etc.), numai după indicațiile date de determinările de laborator. Dacă nici în acest caz proprietățile cimentului tratat nu corespund, trebuie schimbat întregul lot de ciment.

Desfășurarea operației se face cu cel puțin două agregate de cimentare.

Intreaga cantitate de ciment se prepară în vase de capacitate corespunzătoare, unde pasta de ciment este perfect omogenizată. Pasta de ciment este apoi refulată cu cele două agregate în spatele coloanei de ancoraj prin pompare, prin interiorul prăjinilor, pînă la ieșirea cimentului prin spatele coloanei de ancoraj la zi. După ce laptele de ciment s-a pompat pe prăjini și a fost refulat în spate, ieșind la zi, s-a pompat prin interiorul prăjinilor saramură saturată de volum circa 75% din volumul prăjinilor (interior). Apoi prăjinile s-au retras pînă la 4—5 m deasupra sabotului coloanei și s-a spălat invers cu saramură saturată în volum de 2—3 ori volumul interiorului prăjinilor. Pe urmă s-a făcut pauza pentru priza cimentului cu sonda închisă. După 24 de ore s-au manevrat prăjinile spre a se evita eventuala lor prindere. Pauza de cimentare a fost de circa 5 zile. Apoi s-a făcut controlul oglinzii cimentului, care a fost găsită la cîțiva metri de la sabotul coloanei.

Urmează în mod obligator o probă de presiune a interiorului coloanei de ancoraj tubate și cimentate astfel. Dacă proba este satisfăcătoare, se frezează cimentul pînă la sare (eventual 4—5 m în sare) și se face o nouă probă de presiune, la presiunea indicată de formula coloanei de ancoraj sau rezultînd din abaca corespunzătoare pentru coloana de ancoraj.

riorului coloanei cu ajutorul unui dop de ciment, sau cu un packer, ambele plasate deasupra sabotului. Apoi se fac probe de presiune, injectîndu-se diverse fluide cu pompele și trasîndu-se diagrame de pierderi (debit, volum, timp, presiune).

Determinarea precisă a locului sau locurilor pierderilor se poate realiza numai cu packer. După proba în care packerul este fixat deasupra sabotului, el se poate retrage cu ușurință cîțiva metri mai sus (5—10 metri de la caz la caz) și probele de presiune se reiau, determinîndu-se astfel precis locul și curba pierderilor.

Cînd packerul este fixat la sabot, se trasează și curba pierderilor prin injectare sub sabotul coloanei și

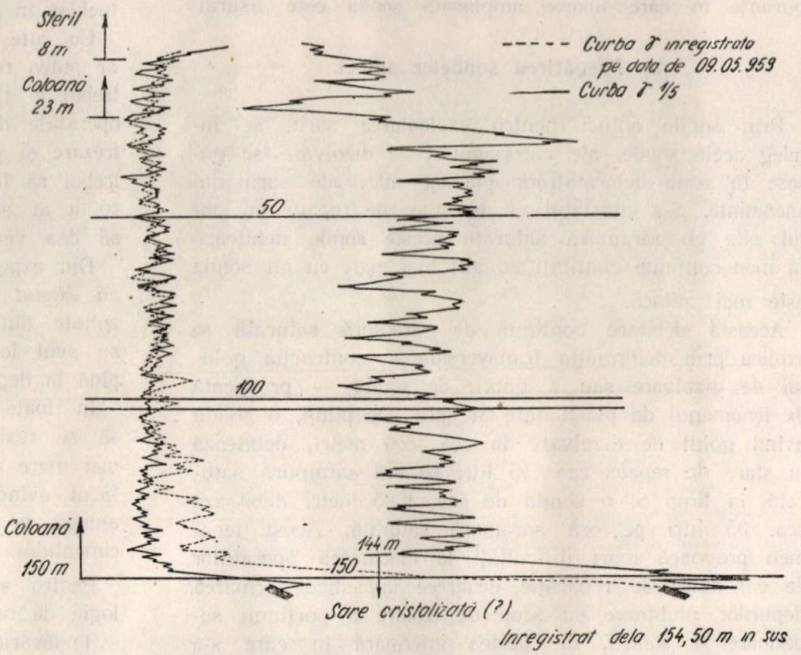



Fig. 4. Carotaj radioactiv — Ocna Mureș
Curba $n = 200$ imp/cm; Curba $N = 600$ imp/cm.

## II. REMEDIEREA DEFECTELOR DE ETANȘARE ALE COLOANELOR DE ANCORAJ

Experiența din șantierele noastre (Ocnița și Ocna Mureș) a arătat că pot surveni defecte de neetanșeitate ale coloanelor de ancoraj chiar de la construcția sondelor.

Aceste defecte pot surveni din diferite cauze și ulterior în timpul exploatării sondelor. Datorită pierderilor de neetanșeitate ale coloanelor de ancoraj au loc pierderi de fluid izolant din sondă, ceea ce provoacă ridicarea nedorită a oglinzii fluidului izolant și împiedică dirijarea dizolvării sării.

Remedierea defectelor de neetanșeitate constituie o problemă de bază, necesitînd echipament special de foraj ca și scule specifice lucrărilor de reparații capitale.

Pe faze, operațiile sînt următoarele:
a) determinarea pierderilor;
b) pregătirea sondelor adînci;
c) remedierea pierderilor;
d) controlul etanșării realizate.

### a. Determinarea pierderilor

Pierderile pot avea loc datorită defectelor din interiorul coloanei de ancoraj, sau din apropierea imediată a sabotului coloanei, sau din spatele coloanei de ancoraj.

*Proba de receptivitate.* Pierderile din interiorul coloanei de ancoraj se pot constata prin izolarea inte-

deci în spatele său. Este de preferat ca toate probele de pierderi să se execute cu saramură saturată și în orice caz numai cu fluide care nu dizolvă sarea. Noi am utilizat pentru aceste probe saramură saturată, motorină, păcură, gel de țiței cu plastice.

Dacă pierderile sînt ceva mai departe în gaura de sondă atunci ele nu se pot detecta, din cauza neuniformității găurii în sare, decît cu ajutorul metodelor de carotaj radioactiv folosind izotopi.

*Metoda radioactivă pentru determinarea locului pierderilor.* In lucrările executate s-a procedat după cum urmează: s-a efectuat în primul rînd o probă cu sonda închisă, injectîndu-se saramură saturată, în scop de spălare a drenelor, canalelor și fisurilor pe care se produceau pierderile. După aceea s-a executat din gura sondei pînă sub locul pierderilor un carotaj radioactiv cu scop de referință, trasîndu-se curba gama a radiațiilor naturale ale rocilor, și curba provocată de bombardamentul unei surse de neutroni. S-a pregătit sonda pentru cimentare. Laptele de ciment în cantitate de 17 000 litri, preparat din ciment alitic de tip Fieni cu raport a/c = 0,45, a fost contaminat cu izotopi radioactivi — zinc 65, cu intensitate 10 milicurie, cu timp de înjumătățire foarte lung (cca. 180 zile).

Penultima mie de litri s-a contaminat mai puternic cu izotopi, iar ultima mie de litri nu a primit deloc izotopi, pentru a se asigura spălarea agregatului de cimentare de urmele periculoase ale substanțelor radioactive. In tot timpul lucrărilor s-au aplicat măsurile prevăzute de NTS pentru lucrul cu izotopi radioactivi

(şorţuri de cauciuc — plumb, mănuşi speciale izolante, ochelari etc.).

După trecerea timpului pentru priza cimentului, s-au frezat din dopul de ciment şi cîţiva metri din viu, executîndu-se un nou carotaj radioactiv şi înregistrîndu-se numai curba gama a radiaţiei naturale a rocii. Această a doua curbă gama naturală suprapusă peste prima a arătat, de pildă, la sonda 107 (fig. 4), că cimentul contaminat cu izotopi radioactivi nu s-a deplasat în spatele coloanei pe verticală ci pe o formaţiune fisurată sau permeabilă de sub sabotul coloanei de ancoraj. Prin aceasta s-a putut constata că pilierul de siguranţă în care fusese amplasată sonda este fisurat.

### b) Pregătirea sondelor adînci

Prin sonde adînci pentru exploatarea sării, se înţeleg acele sonde, ale căror goluri de dizolvare se găsesc în zona deformaţiilor plastice mari ale sării din zăcăminte. S-a constatat că în stare de repaos cu puţul plin cu saramură saturată aceste sonde debitează în mod continuu cantităţi cu atît mai mari cu cît sonda este mai adîncă.

Această debitare continuă de saramură saturată se explică prin deformaţia transversală — contracţia golului de dizolvare sau a găurii de sondă — provocată de fenomenul de plasticitate al sării. De pildă, o sondă avînd golul de dizolvare la cca. 600 metri, debitează în stare de repaos cca. 15 litri pe oră saramură saturată, în timp ce o sondă de cca. 1000 metri debitează cca. 35 litri pe oră saramură saturată. Acest fenomen provoacă mari dificultăţi la efectuarea operaţiilor de cimentare de reparaţie deoarece împiedică formarea dopurilor plutitoare cu scop de izolare a porţiunii superioare a sondei, de partea inferioară în care s-a făcut exploatarea, prin deplasarea cimentului tocmai în timpul prizei. Totodată periclitează şi orice fel de cimentare din sondă, prin mişcarea pe care o imprimă laptelui de ciment, împiedicîndu-i astfel priza etanşă.

Închiderea găurii sondei face să crească presiunea în interiorul ei pînă la echilibrare totală. La o sondă de 1000 de metri într-un zăcămînt de sare, presiunea litostatică la talpă este de 220 at. Apăsarea pe talpă a saramurii saturate din sondă însemnează numai 120 at. O astfel de sondă închisă tinde să formeze la echilibrare presiunea de 100 at, diferenţa dintre cele două apăsări pe talpă. Din această cauză închiderea completă a gurii sondei, cu oprirea completă a debitării ei pe un timp mai îndelungat, în urma creşterii presiunii, poate produce defectarea etanşeităţii coloanei de ancoraj prin depăşirea presiunii limită de rupere de strat din apropierea imediată a sabotului (care este de ordinul a 50—80 at.).

Pentru a putea rezolva cu succes problema remedierilor defectelor de etanşeitate la sondele adînci au fost necesare studii asupra deformaţiunilor plastice din masivul de sare [6].

In urma măsurătorilor efectuate s-a considerat în genere contracţia la sondele de cca. 1000 metri de 10—5. 3,10/at. Închizînd o astfel de sondă cu un dop de ciment la cca. 300 m, s-a considerat că se poate lucra deasupra acestui dop în sondă atît timp cît sonda acumulează sub dop pînă la o presiune de 40 at. Peste 40 at. este posibilă ruperea sării din masiv şi dislocarea dopului.

Măsurători efectuate asupra debitării sondei au arătat cifre de cca. 28 litri pe oră. Variaţia de volum pentru a atinge sub dop 40 at. ar fi deci de:

$$150 \times 40 = 6.000 \text{ litri}$$

(la sonda respectivă s-a constatat o contracţie de 150 litri pe at., ceea ce la volumul rezultat din dizolvare de 4.791 $m^3$. revenea la contracţia de $10^{-5} \times 3{,}1$ litri pe at.).

Variaţia de volum de 6.000 litri s-ar realiza cu sonda închisă în timp de 6 000 : 28 = 214 ore = 9 zile.

Cu alte cuvinte, un operator extrem de abil, care ar putea realiza un dop etanş de ciment la 300 m, ar trebui în timp de 9 zile să execute deasupra lui toate operaţiile de cimentare, pauză de 5 zile pentru priză, frezare şi probe de presiune. La finele celor 9 zile ar trebui să frezeze dopul de ciment de la 300 m, găsind 40 de at. acumulate sub dop, ceea ce în sondă ar trebui să dea veritabile erupţii.

Din experienţele cîştigate la aceste sonde de cîte ori au existat blocări de cîteva zile la sonde (dopuri, rezultate din depuneri), la frezarea dopurilor în sondă au avut loc veritabile erupţii, de foarte scurtă durată, pînă la degajarea presiunii.

In toate lucrările, la sondele adînci nu s-a reuşit să se realizeze dopuri perfecte de ciment de durată mai mare de cîteva zile. Construcţia acestor dopuri s-a făcut avîndu-se în vedere ca lichidele de sub ele să ajungă în contact cu dopurile după terminarea prizei cimentului.

Pentru aceasta s-a pus la punct următoarea tehnologie de realizare a dopurilor:

1) lăcărirea sondei pînă sub locul de executare a dopului plutitor de ciment (de pildă la sonda 108 s-a lăcărit pînă la 204 m):

2) facerea unui dop din talaj pe cca. 20—30 m, care să asigure zona de creştere a apelor sub dop (la sonda 108 dopul de talaj a fost între 204 şi 174 m);

3) un dop de humă de cîţiva metri, drept capac al dopului de talaj, (la sonda 108 a fost de 1 metru între 174 şi 173 m);

4) dopul de ciment propriu-zis între 10 şi 40 m lungime (la sonda 108 dopul de ciment a fost între 173 la 160 metri = 13 m).

Dopurile de ciment astfel practicate au fost permeabile după 3—4 zile, în care timp a fost posibil să se execute operaţiile de cimentare de deasupra lor, astfel încît, deşi nu s-a putut niciodată realiza separarea porţiunii inferioare a sondei pe timp de 9 zile, ele nu au împiedicat efectuarea cimentărilor de reparaţii.

O problemă mult mai grea ar fi dublarea coloanei de ancoraj prin interior cu o altă coloană, cimentarea acesteia din urmă trebuind să fie executată în condiţii, prin care prin interiorul acestei coloane să fie posibilă vehicularea contracţiei şi totuşi cimentul din spate să nu fie deranjat în priza sa. O asemenea realizare este posibilă numai cu ajutorul unui dispozitiv special şi al unui manometru înregistrator la gura puţului, pe care să fie ţinută, cu ajutorul a două canale cu trei căi, presiunea constantă calculată, permiţînd totodată sondei să debiteze cantitatea normală de saramură saturată.

### c) Remedierea pierderilor

Defectele de coloană se pot clasifica în:
— defecte mari — ruperi, zmulgeri, spărturi,
— defecte mici — pierderi la filete, coroziuni, spărturi mici.

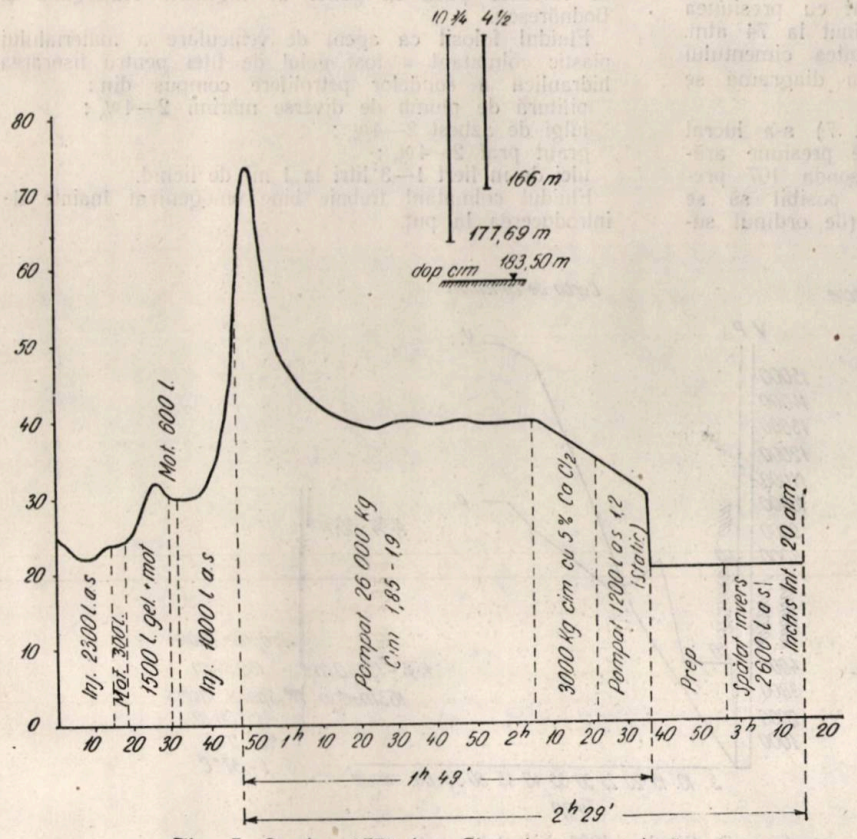



Fig. 5. Sonda „357" bis. Cimentare cu ruptură.

Pentru primele, trebuie făcute operaţii complicate de frezări de îmbrăcare, urmate de detubări parţiale sau totale de coloane, apoi întregindu-se la loc coloanele în mod simplu sau cu dublări la exterior sau interior. Toate aceste operaţii sînt lucrări clasice de reparaţii capitale sonde, clasificate ca lucrări de tip greu, de lungă durată, legate de multe riscuri şi costisitoare. Defectele de sub sabotul coloanei sau din spatele coloanei de ancoraj înseamnă existenţa unor canale sau fisuri, sau reţele de canale şi fisuri, prin care este posibilă pierderea fluidului izolant din sondă în afară. Remedierea acestor defecte înseamnă astuparea sau blocarea acestor canale şi fisuri.

Cînd pierderile sînt de ordinul miilor de litri pe oră, problema este mai uşor de rezolvat, dovedind existenţa unor căi de drenare cu diametre de ordinul a cîţiva centimetri cel puţin.

Cu cît aceste căi de drenare se apropie de diametre de ordinul 3 pînă la 10 mm, cu atît problema închiderii lor devine mai dificilă.

În anul 1936 Torrey (în lucrarea „Selective exclusion of fluids from Wells") a arătat că laptele de ciment nu pătrunde în nisipuri, deşi apa sau filtratul le străbate cu uşurinţă. Experienţe concludente au fost întreprinse în U.R.S.S. în anul 1955 (colectivul Askerova, Safiev Popova şi alţii, lucrare publicată în Revista „Nefteanoe Hoziaistvo") ajungîndu-se la rezultate asemănătoare cu privire la pătrunderea laptelui de ciment în nisipuri. În plus, pompînd lapte de ciment pe o ţeavă de aramă cu diametrul de 5 mm s-a constatat o creştere treptată a presiunii, astfel încît după 20 minute presiunea a ajuns la 120 at, debitul ajungînd aproape de zero.

Toate acestea pun operatorului probleme dificile în alegerea tehnologiei de lucru în ceea ce priveşte regimul de presare şi posibilităţile de închidere a tuturor orificiilor de drenare.

Există două posibilităţi de lucru: lucrul cu atingerea presiunii de rupere de strat, însemnînd că pomparea efectivă a cimentului trebuie făcută după ce s-a produs ruptura de strat, lucrul sub presiunea limită de rupere de strat, care cere operatorului o deosebită abilitate în dozarea cantităţilor în vederea obţinerii rezultatului dorit.

În primul caz se pot produce deranjamente importante, ţinînd seama de faptul că se lucrează foarte

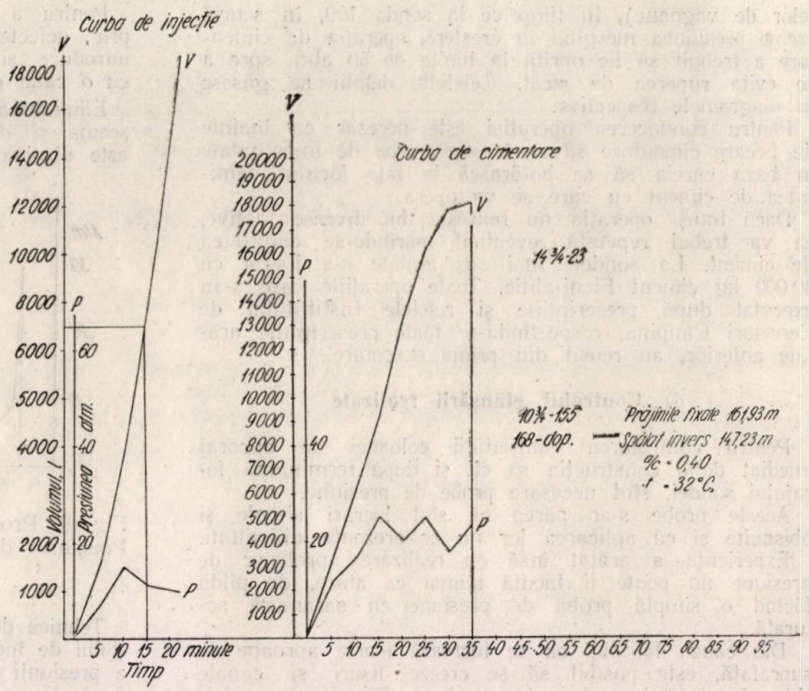



Fig. 6. Sonda „107" bis.

aproape de suprafaţa. În al doilea caz este posibil să se creeze în unele locuri numai bariere de mică rezistenţă, sau unele canale să nu fie închise de loc.

În şantierele noastre s-au utilizat ambele metode de lucru. În urma experienţei cîştigate s-a ajuns la concluzia că este de preferat să se lucreze sub presiunea de rupere de strat.

La sonda 357 bis (fig. 5) s-a lucrat cu presiunea de ruptură. La 177 m, ruperea s-a obţinut la 74 atm. Operaţia s-a executat pompîndu-se înaintea cimentului un blocant puternic — gelmotorină. În diagramă se pot urmări toate detaliile operaţiei.

La sondele 107 (fig. 6) şi 109 (fig. 7) s-a lucrat sub presiunea de rupere, diagramele de presiune arătînd două cazuri posibile diferite. La sonda 107 presiunea merge oarecum în palier, fiind posibil să se pompeze cantităţi extraordinar de mari (de ordinul sutelor de vagoane), în timp ce la sonda 109, în scurtă vreme presiunea mergînd în creştere, operaţia de cimentare a trebuit să fie oprită la limita de 50 atm. spre a se evita ruperea de strat. Celelalte detalii se găsesc în diagramele respective.

Pentru conducerea operaţiei este necesar ca înainte de fiecare cimentare să se traseze curba de injectivitate în baza căreia să se hotărască la faţa locului cantitatea de ciment cu care se va opera.

Dacă totuşi operaţia nu reuşeşte din diverse motive, ea va trebui repetată, eventual mărindu-se cantitatea de ciment. La sondele mai sus arătate s-a lucrat cu 30 000 kg ciment Fieni-alitic. Toate operaţiile care s-au executat după prescripţiile şi reţetele Institutului de Cercetări Cîmpina, respectîndu-se toate prescripţiile arătate anterior, au reuşit din prima executare.

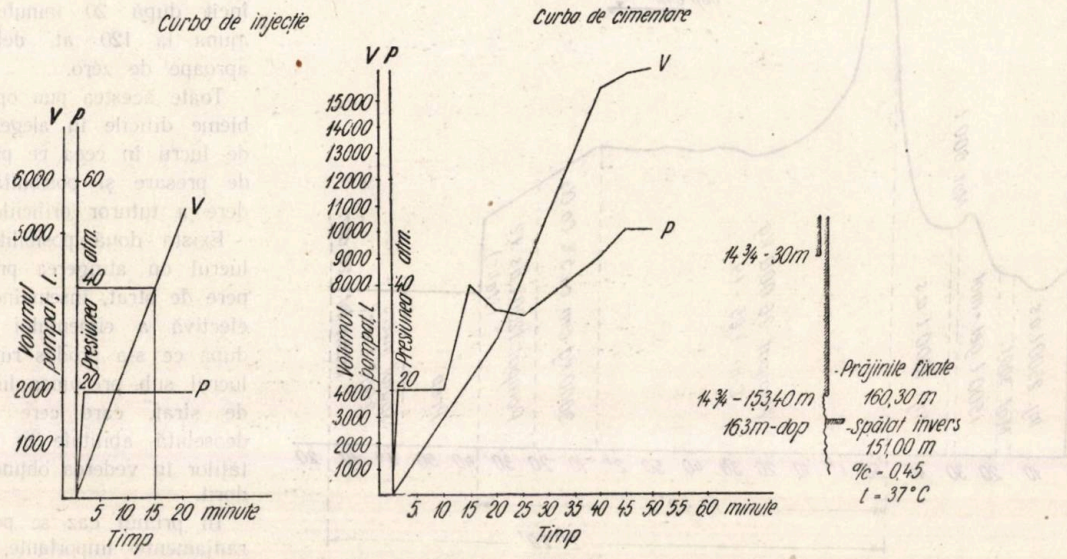



Fig. 7. Sonda „109" bis.

### d) Controlul etanşării realizate

Pentru controlarea etanşeităţii coloanei de ancoraj imediat după construcţia sa cît şi după terminarea forajului sondei, sînt necesare probe de presiune.

Aceste probe s-ar părea că sînt lucrări simple şi obişnuite şi că aplicarea lor nu ar prezenta dificultăţi. Experienţa a arătat însă că realizarea probelor de presiune nu poate fi făcută numai ca atare, de pildă făcînd o simplă probă de presiune cu saramură saturată.

Din cauza faptului că se lucrează foarte aproape de suprafaţă, este posibil să se creeze fisuri şi canale chiar în timpul probei de presiune. Din acest motiv, proba de presiune trebuie efectuată cu un fluid special, care pe lîngă proprietatea de a nu dizolva sarea, trebuie să colmateze canalele şi fisurile formate în timpul probei cît şi cele pe care laptele de ciment nu le-a putut pătrunde. Totodată, acest fluid va trebui să colmateze şi defectele mici pe care eventual le-ar prezenta coloana.

În acest scop s-a utilizat brevetul Anastasiu-Patron în varianta pusă la punct de inginerii Haşieganu şi Bodnărescu.

Fluidul folosit ca agent de vehiculare a materialului plastic colmatant a fost gelul de ţiţei pentru fisurarea hidraulică a sondelor petrolifere compus din:

pilitură de plumb de diverse mărimi 2—4 %;
fulgi de azbest 2—4 %;
grafit praf 2—4 %;
ulei de in fiert 1—3 litri la 1 m³ de lichid.

Fluidul colmatant trebuie bine omogenizat înainte de introducerea la puţ.

Pentru a putea elimina aerul din sondă (de obicei prin, defectele de etanşeitate ale sorburilor pompelor se introduce şi aer în sondă), instalaţia fost prevăzută cu o cana cu trei căi.

Eliminarea aerului trebuie făcută cu răbdare, ţinînd seama şi de faptul că la presiune o parte din aer este dizolvată în fluidele de la puţ.

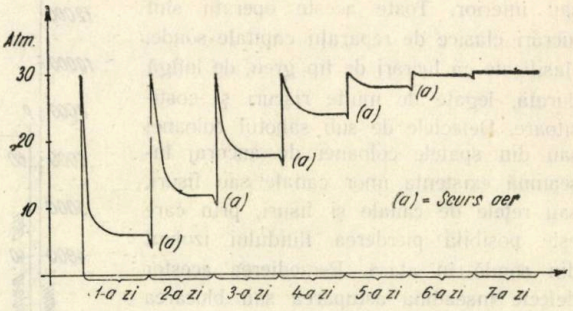



Fig. 8. Probele de presiune. Diagrama de presiune tip. Presiunea de 30 at. s-a realizat pompînd 300 litri fluid cu plastice.

Tehnica de operare constă în umplerea completă a spaţiului de încercat cu fluid colmatant şi ridicarea treptată a presiunii cu pauze de 5 — 8 — 12 ore, injectîndu-se după fiecare pauză cantitatea de fluid necesară pentru ridicarea presiunii la limita fixată pentru probă. În pauza

care urmează, presiunea scade pînă la o anumită valoare. După epuizarea pauzei se procedează la scurgerea aerului și se pompează din nou pînă la presiunea limită. Se continuă proba după această tehnologie pînă cînd se ajunge la o variație în jur de o atmosferă.

Cu aceasta proba este terminată. Durata efectivă a acestor probe de presiune a fost de 5—10 zile.

Presiunea limită de probă se determină astfel:

Fie $P_1$ presiunea litostatică la sabotul coloanei de ancoraj de adîncime $L$ metri. Avem:

$$P_1 = \Sigma \gamma_i \, l_i = \frac{\gamma_m h}{10} \text{ kg/cm}^2 \quad (\gamma_m — \text{greut. sp. medie})$$

$P_r$ este presiunea de regim ce trebuie suportată la gura sondei de către coloana de ancoraj:

$$P_r = \Delta\gamma \cdot \frac{H}{10}$$

unde $\Delta\gamma = \gamma_{sare} - \gamma_{fl.\ izolant}$

La sabotul coloanei de ancoraj apasă pe pereți și coloana de fluid izolant cu presiunea:

$$P_f = \frac{\gamma_f L}{10} \text{ kg/cm}^2$$

Presiunea de probă la sabotul coloanei de ancoraj trebuie să fie cuprinsă între

$$P_r + P_f < P_{proba\ jos} < P_1,$$

iar la suprafață

$$P_c < P_{probă\ sus} < P_1 - P_f$$

Dăm ca exemplu o sondă de 700 m adîncime, avînd o coloană de ancoraj de 200 m lungime; fluidul izolant avînd 0,9 kg/dm³ și gradientul fiind de 0,3 kg/dm³

$$P_1 = 2{,}2 \times 200/10 = 44 \text{ at.}$$

$$P_r = 0{,}3 \times 700/10 = 21 \text{ at.}$$

$$P_f = 0{,}9 \times 200/10 = 18 \text{ at.}$$

În aceste condiții presiunea pentru probă jos trebuie să fie cuprinsă între 39 și 44 at, iar presiunea de probă sus, la manometrul coloanei, să fie cuprinsă între 21 și 26 at. S-a lucrat în aceste condiții cu o presiune de probă de 24 at.

## CONCLUZII

Etanșeitatea coloanei de ancoraj este o problemă esențială în construcția sondelor și baza pentru asigurarea dizolvării dirijate a sării în procesul de exploatare.

Dimensionarea corectă a coloanei de ancoraj trebuie să țină seama de toate condițiile arătate mai sus, și anume:

— coloana de ancoraj trebuie să pătrundă în zăcămîntul de sare o adîncime minimală, care să asigure bolta de rezistență finală a exploatării;

— lungimea coloanei de ancoraj trebuie să fie calculată în raport cu presiunea de regim ce urmează să o suporte în timpul funcționării normale a sondei;

— cimentarea coloanei de ancoraj trebuie făcută cu cimenturi corespunzătoare alitice, care să asigure o bună adezivitate atît la pereții de sare, cît și la pereții metalici;

— piatra de ciment care trebuie să fie impermeabilă trebuie realizată dintr-un ciment corespunzător și numai după o rețetă întocmită pe baza unor studii și analize de laborator;

— tehnica de construire a coloanei de ancoraj trebuie să respecte prescripțiile arătate mai sus, în scopul obținerii unei lucrări de cît mai înaltă calitate;

— sistemul de construire și de reparare a defectelor de etanșare trebuie să aibă în vedere minimum de frezări în interiorul coloanei, cu scopul evitării vibrațiilor,

— probele de presiune trebuie să respecte tehnologia specială arătată mai sus și bazată pe folosirea fluidelor cu plastice, avînd un caracter puternic colmatant;

— prin practicarea celor arătate mai sus s-a reușit să se construiască coloane de ancoraj dintr-o singură coloană, rămînînd posibilitatea de reparare ulterioară a sondei prin introducerea unui dublaj în interior.

Tehnica prezentată pentru construirea, repararea și controlul coloanelor de ancoraj descrisă mai sus a fost aplicată cu succes în șantierele din țara noastră și este rezultatul activității și experienței de peste zece ani.

### Bibliografie


[1] Muller F.: *Das chinesische Seilbohren, das älteste Bohrverfahren der Welt,* Oel und Kohle 36 (1940) nr. 39/oct. pag. 371—375.

[2] Stamatiu M.: *Referat de expertiză.* Arhiva DGEM-MIPC Pecl-Mining Engineer Handbook.

[3] Stamatiu M.: *Dimensionarea stîlpilor de susținere în salinele din R.P.R.* Editura Academiei R.P.R. 1959.

[4] Climescu E., Bodnărescu D.: *Exploatarea sării prin metoda Ing. V. Dima* — Revista Minelor ASIT nr. 1/1958.

[5] Pîrligas E. și Kinsky I.: *Cercetări privind problema cimentărilor în formații de sare* — Revista Petrol și Gaze ASIT nr. 9 din 1958, pag. 446—449.

[6] Dima V.: *Referat asupra sondelor din cîmpul II Ocna Mureș* (I.E.C.M. 19.XI.1958).

# Sarcinile actuale în domeniul săpării lucrărilor miniere

Ing. **P. Anton**

O analiză sumară a stadiului în care se află săparea lucrărilor miniere în țara noastră arată că, cu tot efortul însemnat depus pe linia dotării tehnice și a organizării cît mai superioare a muncii, rezultatele nu sînt încă la nivelul posibilităților create. Totuși, experiența redusă de pînă acum a arătat că ori de cîte ori a existat o preocupare în această direcție, rezultatele obținute au fost mai mult decît mulțumitoare.

În lucrarea de față se va analiza problema măririi vitezelor de înaintare în executarea construcțiilor miniere și, totodată, se vor prezenta o serie de propuneri menite să conducă la îmbunătățirea acestor viteze. Se vor analiza, de asemenea, căile care au permis realizarea înaintărilor record, în scopul introducerii și generalizării acestor căi, astfel ca în final să se ajungă la mărirea vitezelor medii.

### Nivelul atins în domeniul vitezelor medii de înaintare și record în străinătate

Pe baza datelor de care s-a dispus s-a întocmit tabela 1, în care s-au trecut valorile vitezelor medii lunare de înaintare în cîteva țări cu industria carboniferă dezvoltată.

m/lună (productivitatea muncii de 8—10,8 m³/post), iar în mixt s-a realizat o viteză de 265 m/lună cu combina SBM—1 (productivitate de 4,8 m³/post) și 13,7 m/schimb cu combina PK—3 (cu o productivitate de 15,0 m³/post).

Tot în U.R.S.S., la înaintările în steril de la minele din Urali, s-au obținut viteze de peste 500 m/lună, cu o productivitate de 4,10 m³/post.

Vitezele record mai importante obținute în ultimii ani sînt:

R. Cehoslovacă (1958) — 1 021,3 m/lună și 7,03 m³/post.
R.P. Bulgaria (1958) — 551 m/lună și 3,55 m³/post.
R.P. Chineză (1957) — 10,55 m/zi și 2,21 m³post.
S.U.A. (1952) — 33,3 m/zi.
(1953) — 85,0 m/ săptămînă.
Anglia (1955) — 167,1 m/7 zile.
Franța (1955) — 3,4 m/zi și 4,3 m³/post.
R.F. Germană (1954) — 233 m/lună.
Uniunea Sud Africană (1953) — 661,8 m/lună.

Din cele de mai sus rezultă că există o diferență sensibilă între nivelul vitezelor medii și cel al vitezelor record. Ceea ce este demn de subliniat este faptul că în marea majoritate vitezele record sînt însoțite și de productivități record, care ajung la cifre impresionante

*Tabela 1*

**Vitezele medii de înaintare în străinătate m/lună (Industria carboniferă)**

| Țara | 1949 | 1950 | 1952 | 1953 | 1955 | 1956 | 1957 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| —U.R.S.S. | | | | | | | |
| — lucrări de deschidere | — | 19,8 | — | — | — | — | 41,3 |
| — lucrări de pregătire | — | 13,0 | — | — | — | — | 33,2 |
| — în cărbune cu mec. încărcărti | — | — | — | — | — | 78,5 | — |
| — în cărbune cu combine | — | — | — | — | — | 142,3 | — |
| R. F. Germană | | | | | | | |
| — lucrări de deschidere | 25,9 | — | 23,3 | 23,9 | 29,2 | — | — |
| — lucrări de pregătire cărbune | — | — | — | — | 22,1 | — | — |
| — idem steril | — | — | — | — | 29,1 | — | — |
| Anglia | | | | | | | |
| — lucrări de deschidere | — | — | — | 33,1 | 37,0 | — | — |
| — lucrări de pregătire (steril) | — | — | — | — | — | 36 | — |
| Franța | | | | | | | |
| — lucrări de pregătire (carb.) | — | — | 26,5 | — | — | — | 52,5 |
| — lucrări în steril (m/zi) | — | — | 2,2 | — | 3,3 | 3,7 | — |
| R. Cehoslovacă | | | 70,90 | | | | |
| — lucrări de pregătire (steril) | — | — | | — | — | — | — |

În ceea ce privește vitezele record, în industria carboniferă din U.R.S.S. s-au realizat, în general, cifre superioare celor din alte țări. Astfel, în cărbune, în cazul folosirii combinei PK—2 m s-au realizat 602—1304 în cazul în care viteza record este obținută prin mecanizarea complexă a înaintărilor.

În măsura în care viteza record se menține mai mult timp, ea rezultă ca o perfecționare treptată a meto-

delor de săpare, ca un progres al tehnicii, conducînd la ridicarea corespunzătoare a nivelului vitezei medii de înaintare.

### Tehnica perforării găurilor de mină

Practica minieră din alte ţări prevede folosirea a patru tipuri de perforatoare, şi anume : uşoare (pînă la 17 kg), medii (17—23 kg), grele (23—30 kg) şi supergrele (peste 70 kg). Caracteristica principală a noilor tipuri de perforatoare percutante constă în folosirea unor diametre de piston de 65—100 mm şi a unor curse de 20—80 mm, care, adăugate la frecvenţe de 2 000—3 000 lovituri pe minut, permit realizarea unor viteze de perforare din ce în ce mai mari. Se observă, de asemenea, modernizări ale sistemului de distribuţie, cum şi folosirea cu precădere a aliajelor uşoare, care permit mărirea lucrului mecanic de rotire şi totodată reducerea greutăţii perforatorului.

In tabela 2 sînt cuprinse caracteristicile celor mai reuşite construcţii de perforatoare. O particularitate a construcţiilor moderne este aceea că la fabricarea diferitelor piese au fost folosite materiale cu totul neutilizate pînă în prezent în astfel de construcţii ca : fonte pentru cilindri, aluminiu pentru dispozitivul de distribuţie, bronz-cromat pentru tija helicoidală etc.

Perforatoarele rapide (cu frecvenţă mare de lovituri) asigură în general o dublare a vitezei de perforare faţă de perforatoarele obişnuite.

In ce priveşte curăţirea găurii, aceasta se face fie umed, fie uscat, prin aspiraţia prafului, o serie de construcţii moderne putîndu-se folosi în ambele variante. In cazul perforatorului umed, acesta este aplicat cu stricta respectare a relaţiei dintre presiunea apei şi a aerului comprimat.

Presiunea aerului comprimat continuă să rămînă factorul principal pentru o bună funcţionare a perforatorului. Deşi s-au efectuat experimentări în vederea folosirii aerului comprimat la o presiune de 12 at, se pare că presiunea cea mai potrivită, atît din punctul de vedere al vitezei realizate cît şi al solicitărilor din corpul perforatorului, pare a fi cea de 6—7 at. Mărirea presiunii aerului comprimat de la 5—6 at permite o sporire a vitezei de perforare cu 60—80%, în funcţie de tăria rocii.

Pentru realizarea forţei optime de apăsare (45—60 kg) s-au generalizat suporţii pneumatici cu comandă comună sau independentă de cea a perforatorului. O dată cu extinderea schemei de puşcare cu gaură centrală de mare diametru, care necesită respectarea strictă a unei anumite scheme de plasare a găurilor, s-a extins din ce în ce mai mult folosirea cărucioarelor de perforare. In străinătate se fac studii amănunţite pentru stabilirea schemei optime de puşcare, corespunzătoare condiţiilor locale de rocă, în scopul unei cît mai juste proiectări a căruciorului de perforare.

De o atenţie deosebită s-a bucurat în ultimul timp operaţia de ungere a perforatorului, care s-a automatizat, dispozitivele respective existînd într-o serie destul de largă de variante constructive. In acelaşi sens, rezultate bune au dat o serie de lubrifianţi consistenţi, cu o viscozitate de 33—35 Engler la 50° şi adăugarea în lubrifiant a grafitului foarte fin măcinat. Rezultatele cele mai bune par a fi obţinute însă cu un nou lubrifiant pe bază de sulfat de molibden, care ar permite funcţionarea perforatorului pe o perioadă de 60—100 ore, după ungere.

Pentru industria carboniferă, pare posibilă în prezent generalizarea perforării electrice în varianta rotativă, perforarea găurilor în cărbune sau în piatră fiind numai o problemă de alegere a tipului de perforator. Cu perforarea rotativă, în gresie, s-au obţinut în prezent viteze nete de 1,4 m/min, iar brute de 0,45 m/min, deci valori care de multe ori depăşesc performanţele utilajului obişnuit de perforare percutantă.

După cum s-a amintit mai sus, tendinţa principală în mărirea vitezei de săpare a galeriilor este aceea de a studia cu maximum de atenţie schema optimă de puşcare, factor de a cărui eficienţă depinde randamentul cu care se realizează aproape toate operaţiile principale din front. Sub acest aspect, schema cu găuri de mare diametru, a obţinut o largă răspîndire, mai ales în rocile moi, în care utilajul imaginat pentru realizarea acestei găuri dădea rezultate foarte bune (LBS — 8, Hausherr DK 9, Kofmann GB-10 etc), şi în special o nouă construcţie sovietică, tipul BOS, care este montată pe un tren de roţi şi care permite realizarea, în prima cursă, a unei găuri cu o lungime de 50 m şi diametrul de 215 mm, care, în caz de nevoie, poate fi lărgită într-o a doua cursă pînă la 500 m.

Pentru minele de minereuri nu se întrevede încă posibilitatea folosirii acestei scheme, dar realizarea ultimelor tipuri de sondeze sovietice, ce pot fora găuri cu diametrul de circa 115—150 mm, va extinde aplicarea schemei cu găuri de degajare neîncărcate şi în rocile tari, caracteristice zăcămintelor metalifere.

Procedeul de perforare roto-percutant, cu toate modernizările aduse pînă în prezent, nu a reuşit să contrabalanseze prin eficienţa sa neajunsul unei manibilităţi reduse şi al unui utilaj încă incomplet adaptat condiţiilor dintr-o mină obişnuită. Concluziile desprinse pînă în prezent dovedesc că în aceleaşi condiţii rezultatele cele mai bune din punct de vedere tehnico-economic le oferă tot perforarea rotativă modernizată.

In ce priveşte utilajul de perforare, se poate afirma că el nu corespunde întru totul standardului pe care-l realizează tehnica modernă, ceea ce impune fabricii producătoare (Independenţa Sibiu) luarea de măsuri corespunzătoare pentru îmbunătăţirea şi perfecţionarea continuă a fabricaţiei.

In ceea ce priveşte suporţii pneumatici şi perforarea cu protecţia contra prafului, se constată că acolo unde a existat o preocupare a forurilor locale (Trustul Baia Mare) rezultatele au fost bune.

Nu tot acelaşi lucru se poate spune despre minele din Valea Jiului unde mai sînt necesare eforturi pentru extinderea acestui sistem.

*Tabela 2*

| Specificaţie | PP—110 | PR—25 | PRS—1 | APM—17 | Atlas BH—754-1w | Joy L—37 | Flattamen AI—20 | Demag Bergmeister | Tampo la T—10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Greutate, kg | 25,3 | 29 | 25 | 17,5 | 23,6 | 17,8 | 20,5 | 21,5 | 28,1 |
| Diametrul cilindrului, mm | 110 | 85 | 90 | 60 | 75 | 63,5 | 65 | 75 | 100 |
| Cursa pistonului mm | 26 | 35 | 35 | 48 | 44 | 57,1 | 52 | 30 | 21 |
| Frecvenţa loviturii /minut | 3 500 | 3 100 | 3 600 | 1 700 | 2 750 | 2 520 | 2 000 | 3 000 | 3 250 |
| Lucrul mecanic al loviturii kgm | 4,8 | 5,6 | 6,1 | 2,5 | 4,2 | — | — | — | 4,2 |
| Presiunea aerului comp. at. | 5 | 5,0 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Consum aer comprimat $m^3$/min | 2,9 | 3,7 | 4,1 | 2 | 3,6 | 2 | 2 | 3,0 | 2,0 |
| Viteza medie în steril, în rocă $m = 8-10$ mm/min | — | — | 270 | 95 | — | — | — | — | — |
| Ţara | U.R.S.S. | U.R.S.S. | U.R.S.S. | U.R.S.S. | Suedia | S.U.A. | Austria | Austria | Finlanda |

Un exemplu care dă naștere unei propuneri este acela că atunci cînd minerii s-au preocupat de calitatea pieselor de rezervă ale perforatoarelor, au reușit să le execute în condiții cu mult superioare celor executate de uzina fabricantă. Acesta este cazul pieselor de rezervă pentru perforatoare realizate în atelierele centrale de la Baia Mare. Un alt exemplu îl constituie tot Trustul Minier Banatul, unde suporții pneumatici se extind după ce s-a constatat că prin trecere de la folosirea perforatorului CP 22 susținut normal la tipul CP 30 cu suport pneumatic viteza de perforare a crescut foarte mult.

În ceea ce privește sfredelele, se constată că este imposibil să se obțină viteze superioare de înaintare fără a folosi găuri lungi și deci fără a avea sfredele de lungime convenabilă. În ceea ce privește tăișurile armate, generalizate de practica minieră mondială în special în roci tari, unele exploatări și chiar institute continuă să vorbească despre necesitatea comparării vitezelor realizate cu sfredele simple și cele cu sfredele armate. Un neajuns principal, care duce uneori la reducerea simțitoare a vitezei de perforare, este faptul că tratamentul termic al sfredelului și tăișului sînt efectuate fără a ține seama de calitatea variată a oțelului de sfredel, care impune un tratament termic corespunzător. Perforatoarele sînt scoase din uz atunci cînd nu mai merg de loc, deși, cu mult înainte, dacă ele ar fi fost verificate la bancuri simple de probă, ar fi arătat necesitatea trecerii la reparații.

În ceea ce privește extinderea perforatoarelor electrice, trebuie sporită aprovizionarea în vederea asigurării necesităților curente și de rezervă.

Aspectul energetic este și el diferit, fără a fi justificată această deosebire: în minele de cărbuni, rareori aerul comprimat are peste 3,5 at, în timp ce la majoritatea minelor metalifere rareori scade sub 4 at. În acest domeniu minele de cărbuni din Valea Jiului trebuie să depună eforturi serioase pentru atingerea indicilor tehnico-economici cei mai favorabili în ceea ce privește consumul de energie pneumatică.

### Explozivii și pușcarea

În scopul obținerii unui efect maxim, tehnica nouă insistă ca plasarea și încărcarea găurilor, cum și succesiunea de aprindere, să fie temeinic analizate. Studierea și stabilirea schemei optime de pușcare pentru diferitele condiții dintr-o mină, sînt o sarcină tehnico-economică de primă importanță pentru inginerii și tehnicienii de la întreprinderi, mai ales în etapa actuală, cînd există o lipsă de experiență suficientă a minerilor.

În ce privește explozivul, tendința este de a se folosi explozivi din ce în ce mai puternici. Pentru sporirea la maxim a economicității lucrărilor de săpare, se constată o lărgire continuă a sortimentului de explozivi, în scopul folosirii, în diferitele tării de rocă, a acelor explozivi care asigură sfărîmarea cu minim de efort. În ce privește explozivii antigrizutoși, paralel cu realizarea de noi rețete cu efect de rupere sporit (în R. Cehoslovacă, 0,75—15% nitroglicerină asigură obținerea unui efect Trauzl de 157—397 $cm^3$) s-au studiat metode noi de pușcare în scopul sporirii efectului de rupere al explozivilor antigrizutoși, în general prea slabi.

În același scop, al măririi efectului de rupere, o atenție deosebită s-a acordat în ultimul timp burajului. Paralel cu extinderea burajului cu nisip suflat, într-o serie de țări se tinde la introducerea burajului cu apă, care, în afara unei sporiri cu 30—40% a efectului de rupere, realizează și o reducere importantă a gradului de prăfuire, iar în cazul în care în apă se introduc o serie de substanțe acest fel de buraj permite o rapidă neutralizare a gazelor de explozie și — ca atare — o reducere importantă a duratei de aeraj de după pușcare. În direcția burajului cu apă, la noi în țară, este în curs executarea unor experimentări la scară industrială, încercările preliminare dînd rezultate promițătoare.

Simburele de pușcare constituie principalul factor de care depinde reușita unei pușcări. În acest sens, sînt demne de subliniat tendințele de a realiza simburi a căror adîncime să fie independentă de secțiunea galeriei. În prezent simburele de găuri paralele neîncărcate, de degajare, a putut fi aplicat cu bune rezultate și în galerii cu secțiunea de 4—4,5 $m^2$. Soluția aceasta ar putea fi generalizată în minele de minereuri, în cazul existenței unui utilaj de perforare de mare randament și al unor cărucioare de perforare de construcție corespunzătoare. În ce privește înaintările în cărbune, grizutoase sau normale, soluția cu gaură centrală, de degajare, de mare diametru, este cea mai indicată atît ca eficacitate tehnico-economică cît și din punct de vedere al securității muncii, gaura centrală de mare diametru și mare lungime asigurînd o perfectă drenare a zonei din imediata vecinătate a frontului de lucru.

Sub aspect economic, importanța primordială trebuie acordată pasului de înaintare. Studiile întreprinse în U.R.S.S. au scos în evidență importanța economică deosebită a măririi chiar numai cu 5% a coeficientului de folosire a găurilor de mină. Sub acest aspect prezintă interes rezultatele obținute în R. Cehoslovacă, unde prin plasarea cartușului amorsat la fundul găurii s-a obținut o sporire sensibilă a eficacității de rupere a încărcăturii.

Asupra modului de aprindere, ideile par a se fi cristalizat în sensul generalizării pușcării electrice, și de preferință cu amorse cu microîntîrziere, mult mai eficiente decît cea prezentată de diferitele dispozitive mecanice sau electronice de obținere a întîrzierii de aprindere.

Operația de pușcare trebuie să constituie una din principalele preocupări și probleme de studiu, începînd de la sectorul minei și pînă la forurile superioare, întrucît posibilitățile importante de sporire a eficacității tehnico-economice a acestei operații și volumul mare în care se aplică pot duce la realizarea unor economii foarte importante.

În unele mine, lipsurile cele mai importante în domeniul pușcării provin din faptul că schemele de pușcare nu sînt corespunzătoare și că încărcarea explozivului, burarea și aprinderea nu se fac în mod corespunzător.

Din aceste cauze, coeficientul mediu de rupere rareori depășește 65%, ceea ce duce la pasuri de înaintare reduse, forța explozivă a încărcăturilor fiind folosită într-o proporție destul de mare nu la ruperea unui volum de rocă corespunzător capacității explozivului, ci la împrăștierea pe distanțe apreciabile a volumului mult mai redus de rocă ce este rupt, fapt care influențează ritmul și productivitatea încărcării mecanice.

O altă deficiență constă în lipsa de înțelegere acordată de către conducerile unor mine problemei pușcării în general și în special extinderii burajului cu nisip. Se interpretează aceste îmbunătățiri ca măsuri de minimă importanță, omițîndu-se volumul mare și continuu în care se aplică aceste procedee.

Din punct de vedere al măririi vitezei de înaintare, o atenție deosebită trebuie acordată reducerii la minimum a perioadei inactive după pușcare, creării unui aeraj eficient în restul timpului, în scopul realizării confortului corespunzător intensității muncii din frontul de lucru. Printr-un utilaj de ventilație adecvat, din care citățm în special ventilatoarele sovietice tip Prohodca, și prin folosirea unor mijloace de localizare a gazelor de la pușcare, ca perdelele de ceață în unele țări, s-a reușit să se reducă la minimum durata de aeraj după pușcare. În acest domeniu, recordul îl deține R. Cehoslovacă, cu o durată de aeraj de sub 5 minute.

In restul timpului se consideră că prin asigurarea unui debit de aer de 6 m³/min în front se poate asigura un aeraj eficient. Realizarea unui astfel de debit la înaintări cu o lungime apreciabilă impune o etanşeitate perfectă a tuburilor de aeraj şi o montare raţională a ventilatoarelor. Pe această linie se constată extinderea, şi în unele ţări chiar generalizarea, tuburilor din material plastic, ce asigură un grad foarte mare de etanşeitate: pierderi de 0,5% faţă de 5—27% la tuburile metalice.

La înaintările din ţara noastră, lipsurile resimţite în domeniul aerajului se referă în special, dacă nu chiar total, la modul în care se face montarea. Foarte adesea la înaintări se pot observa conducte de aeraj slab întreţinute (deformate, neetanşe, cu flanşe stricate etc).

O realizare în domeniul aerajului o constituie experimentarea în cadrul Trustului Baia Mare a dispozitivului de formare a cetei prin stropire cu apă, ale cărui rezultate concludente ar justifica o extindere cît mai urgentă a acestui procedeu.

### Încercarea şi evacuarea rocii

In ce priveşte mecanizarea încărcării, din literatura de specialitate rezultă că în ultimii ani s-a căutat să se perfecţioneze tipurile de maşini de încărcat existente, cu scopul de a le face mai rezistente, mai uşoare şi mai adaptabile condiţiilor variabile din mină. Ca urmare a acestor rezultate, în U.R.S.S. nivelul mecanizării încărcării a crescut de la 7% în 1945 la 41,3% în 1957.

Maşinile de încărcat cu cupă sînt cele mai numeroase, datorită marii lor adaptabilităţi la profilele galeriilor şi la diversitatea rocilor. Acest tip de maşini reprezintă în R.F.G. 64%, în Franţa 58%, în Anglia 100% şi în S.U.A. 58% din totalul maşinilor de încărcat în funcţiune. De remarcat este tendinţa continuă de extindere a acestui tip de maşini. Astfel, în R.F.G., în 1938 maşinile cu cupă reprezentau 10% din întregul parc de maşini de încărcat din industria carboniferă, pentru ca în 1956 să ajungă la 80%, deşi în aceeaşi perioadă parcul de maşini a crescut de 17 ori. De remarcat este faptul că în R.D.G. s-au construit două tipuri de maşini, UKE—3 şi UKP—3, cu o înălţime maximă de încărcare de 1 620 mm şi cupă de 0,2 m³.

La o primă analiză, extinderea maşinilor cu cupă pare inexplicabilă dat fiind faptul că cele cu încărcare continuă asigură capacităţi mai mari de încărcare în cazul în care operaţia de schimbare a vagonetului este realizată corespunzător acestei capacităţi. In acest sens, amintim două realizări, şi anume: adoptarea unor acumulatoare la maşinile de încărcat cu cupă care permit realizarea continuităţii încărcării şi în al doilea rînd faptul că la recordul realizat în R. Cehoslovacă încărcarea şi manevrarea unui vagonet cu o capacitate de 0,6 m³, datorită unei precise organizări a operaţiei, dura numai 1 minut.

O linie ce trebuie urmată este aceea a asigurării fronturilor de lucru cu vagonete goale la timpul şi în cantitatea necesară, prin extinderea la maxim a folosirii sterilului rezultat de la săpare, ca rambleu în mină.

Astfel, în industria carboniferă din Anglia se evacuează la suprafaţă numai 3%, în Ruhr 27% şi în Donbass 30% din întreaga cantitate de cărbune extrasă.

In ce priveşte transportul, la realizările record se remarcă o organizare deosebită a transportului, în timp ce la înaintările obişnuite se constată numai o asigurare deplină a locurilor de muncă cu vagonete.

Analizînd situaţia înaintărilor din ţara noastră, se constată uneori lipsa ploturilor în faţa frontului, menite să uşureze încărcarea materialului rezultat de la puşcare. Totodată, mecanizarea încărcării nu a constituit în permanenţă o preocupare de prim ordin pentru conducerile minelor, de multe ori ea dînd rezultate mai slabe decît încărcarea manuală, ceea ce nu este normal. Astfel, timpul de încărcare a unui vagonet de 1 m³ ajunge la 4—6 minute, deci de două — trei ori mai mult decît normal. De fapt aceste lipsuri se datoresc si gabaritelor necorespunzătoare ale maşinilor de încărcat cu profilul lucrării, precum şi calităţii nesatisfăcătoare a pieselor de schimb.

In ceea ce priveşte evacuarea, nu există o preocupare pentru îmbunătăţirea acesteia, din care cauză se produc stagnări ale ritmului de înaintare, respectiv reducerea vitezei de înaintare şi a productivităţii muncii.

### Susţinerea provizorie şi definitivă

Din punct de vedere al vitezei de înaintare o importanţă deosebită o prezintă şi ritmul în care se realizează susţinerea provizorie în front. Destul de mult, s-a extins susţinerea în consolă cu şine metalice podite, prinse, printr-o mare diversitate de dispozitive, de ultima grindă plasată în front.

Ca susţinere definitivă cea mai extinsă pare a fi cea metalică, dar locul acesteia pare a fi luat într-un viitor apropiat de susţinerea betonată, datorită folosirii cofrajelor glisante montate pe şine. Realizarea rapidă a susţinerii depinde în cea mai mare măsură de corectitudinea cu care este realizat profilul prin lucrările de puşcare, ceea ce dovedeşte şi mai mult importanţa care trebuie acordată acestei operaţii.

Armarea la înaintările din R.P.R. se caracterizează, încă, printr-o calitate nesatisfăcătoare, datorită în parte calificării insuficiente a muncitorilor, ceea ce justifică într-o oarecare măsură şi consumul uneori exagerat de lemn de la unele mine.

### Organizarea lucrărilor de înaintare

Factorul care influenţează hotărîtor rezultatele obţinute la lucrările de înaintare este organizarea lucrului în front, respectiv organizarea care trebuie să cuprindă toate operaţiile, care, în succesiunea lor normală, sînt: tăierea, susţinerea provizorie, încărcarea, susţinerea definitivă şi transportul.

O atenţie specială trebuie acordată realizării aerajului în frontul de lucru, acesta influenţînd asupra ritmului în care sînt executate toate celelalte operaţii menţionate precedent.

In prezent se întocmesc numeroase studii cu privire la organizarea ştiinţifică chiar a înaintărilor dotate mai modest, rezultate importante putîndu-se obţine chiar la această categorie de lucrări.

Dacă la înaintările record se constată o specializare atît de mare a muncitorilor încît este posibilă trecerea de la organizarea ciclică, ritmică, la cea aciclică, aritmică, la înaintările normale accentul se pune pe ciclizarea, pe ritmicizarea lor, prin aceasta asigurîndu-se disciplinarea tehnică a locurilor de muncă, precum şi specializarea largă a minerilor de la săpare.

Extinderea mecanizării înaintărilor a făcut ca repartizarea timpilor ciclului de săpare pe operaţiuni să se uniformizeze. Un studiu asupra înaintărilor în Ruhr a pus în evidenţă următoarele repartizări de durată ale diferitelor operaţii în 1940 şi 1953, ani cu nivele de mecanizare diferite:

*Tabela 3*

| | 1940 | 1953 |
|---|---|---|
| Felul înaintării | Manuală | Mecanizată |
| Puşcarea | 11% | 27% |
| Perforarea | 26 | 16 |
| Susţinerea | 14 | 19 |
| Încărcarea | 40 | 20 |
| Operaţii auxiliare | 9 | 18 |
| | 100% | 100% |

Analizînd volumul de muncă necesar săpării lucrărilor miniere din minele de cărbuni din diferite mine, reportat la 1 000 t producţie zilnică, rezultă că pentru o mină de cărbuni cu o capacitate zilnică de 2 000—

3 000 t, trebuie bine gîndită organizarea muncii pentru 150—300 muncitori.

Factorul principal al justei organizări a muncii la înaintări este cel al mărimii echipei. Componența echipei se stabilește în funcție de gradul de mecanizare al perforării, care permite folosirea simultană a 2,5 perforatoare la o secțiune de peste 15 m². Ca atare, se recomandă următoarea componență a echipelor:

la înaintări cu secțiuni sub 9 m² 2 mineri;
la înaintări cu secțiuni de 9—12,6 m² 3 mineri;
la înaintări cu secțiuni de 12,6—16,2 m² 4 mineri.

In aceste condiții, productivitatea muncii se poate caracteriza astfel: o productivitate de 1,1 m³/post drept productivitate slabă, una de 1,97 m³/post drept medie, una de 2,5 m³/post bună, iar cea de peste 3,42 m³/post drept excepțională.

Mărimea colectivului ce realizează o înaintare este determinată de profilul lucrării și de gradul de mecanizare. Astfel, în cazul lucrului în trei schimburi cifra variază de la 7—9 posturi/zi la secțiuni de 9—11 m² și încărcare cu mașini tip „cioc de rață" pînă la 19 posturi/zi la secțiuni de peste 16 m², la care există cărucior de perforare și mașină de încărcat.

O analiză a înaintărilor realizate în țara noastră, comparativ cu cele din străinătate și mai ales cu înaintările record de la noi, arată o serie de lipsuri pe linie organizatorică, foarte diferite de la mină la mină. In primul rînd se poate cita lipsa de preocupare a întreprinderilor pentru formarea de maiștri și de echipe bine specializate în astfel de lucrări.

Vitezele medii lunare de înaintare a galeriilor în minele de minereuri variază în prezent între 11 și 20 m/lună, ceea ce dovedește o organizare defectuoasă a timpului de lucru, o folosire insuficientă a utilajului, cum și aplicarea unor metode de lucru învechite. Se constată încă formalism în introducerea mecanizării încărcării, a perforării cu suport etc. și în organizarea rațională a muncii. Toate acestea realizîndu-se doar prin dispoziții și nu printr-o muncă de lămurire cu grupele, singura cale de a atrage în această acțiune masele de muncitori, care trebuie să se convingă de avantajele economice reale pe care le poate oferi introducerea unor noi utilaje sau a unor noi metode de lucru.

Intreprinderile trebuie să execute experimentări raționale asupra schemelor de pușcare, sau asupra mecanizării unor operații, așa fel încît din analiza modului de lucru înainte și după introducerea unui nou procedeu să rezulte și să se facă cunoscute de oricare miner avantajele tehnico-economice respective. Inginerii de la exploatare, în primul rînd, trebuie să se preocupe temeinic și continuu de organizarea rațională a muncii în sector, scoțînd în evidență toate avantajele pe care le prezintă această organizare.

### Economicitatea măririi vitezelor de înaintare

Studiile numeroase întreprinse în alte țări asupra înaintărilor au dovedit că prin folosirea perforatoarelor moderne, a amorselor cu întîrziere și a mașinilor de încărcat, cheltuielile de săpare se reduc cu 20—25% și că folosirea maximă a utilajului de săpare se poate obține numai la viteze de înaintare de peste 100 m. In general, numai prin mecanizarea încărcării viteza de înaintare se mărește de peste două ori, iar productivitatea muncii crește de circa 1,5 ori.

Statisticile din alte țări, și în special din U.R.S.S., arată o creștere continuă a vitezelor medii de înaintare pe bazine, ceea ce denotă în primul rînd preocuparea pentru această problemă, perfecționarea metodelor de lucru și specializarea cadrelor.

Aceleași statistici arată că mecanizarea încărcării a permis reducerea cheltuielilor de săpare a galeriilor cu peste 30%, iar folosirea și a cărucioarelor de perforare a permis reducerea cu peste 50%.

Economicitatea înaintării, fiind legată de mecanizarea înaintării și de viteza de înaintare, dependente de mărimea profilului, pune și problema profilului optim din punct de vedere tehnico-economic. Luînd în considerare și influența secțiunii lucrărilor miniere asupra cheltuielilor de aeraj general al minei, în condițiile actuale de dezvoltare a minelor noastre, și de aeraj al acestora, apreciem că se impune, cu deplină justificare economică, mărirea profilului lucrărilor miniere ca valori minime limită de 6 m² la minereuri și de 7—7,5m² la cărbuni.

### Vitezele de înaintare realizate în țara noastră

La minele din Valea Jiului, vitezele medii lunare de înaintare a galeriilor au fost de 21 m/lună în piatră și 25 m/lună în cărbune. Viteza de 30 m/lună a fost depășită numai de circa 50% din lucrări, iar cea de 40 m/lună numai de 15% din lucrări. La lignit viteza medie tinde spre 40 m/lună, în timp ce la huilă (minele din Banat) nu depășește cifra de 15—20 m/lună.

La minereuri, minele din regiunea Baia Mare au obținut viteza de 9—15 m/lună, în timp ce o întreprindere specializată în lucrări miniere ca TPEDMN-ul a realizat 45 m/lună, cifră care, chiar dacă ținem seama de faptul că înaintările de la o mină au o organizare mai complexă, nu justifică întru totul existența unei deosebiri atît de mari. O excepție o constituie recenta realizare de peste 216 m/lună și 1,8 m³/post de la Ilba.

Ca realizări deosebite în domeniul înaintărilor rapide se pot cita:

— în bazinul Valea Jiului cîteva înaintări cu viteze de 75—81 m/lună în piatră, 113—156 m/lună în cărbune și 85—112 m/lună în mixt;

— în sectorul lignit o serie de înaintări au atins viteze de 79—95 m/lună în cărbune;

— în sectorul de minereuri neferoase se remarcă o serie de înaintări cu viteze de 105,5—218,9 m/lună;

— în sectorul de minereuri rare se constată pentru țara noastră realizări remarcabile de peste 357 m/lună și 2,95 m³/post care prezintă un interes cu atît mai mare cu cît ele devin din ce în ce mai frecvente, dovedind preocupările DMR-ului în această problemă. Remarcăm în acest sens că în cadrul DMR s-a obținut și cea mai mare viteză medie: 117 m/lună timp de 6 luni în 1958. și 134 m/lună în 1959.

Totuși, chiar la aceste recorduri de înaintare, realizările în domeniul productivității muncii rămîn reduse, acest indice variind de la 1,23—2,29 m³/post. Astfel, în Valea Jiului se constată productivitatea medie de 0,9—0,99 m³/post în cărbune și 0,77—0,79 m³/post în steril.

Este de observat că înaintările superioare de la minereuri se datoresc exclusiv preocupărilor în acest domeniu inițiate recent la o serie de mine din cadrul Trustului Minier Baia Mare. In același timp în regiunea Brad se realizează viteze medii de 14—18 m/lună, excepție făcînd I. M. Baia de Arieș: 36 m/lună și I. M. Roșia Montană: 30 m/lună.

Aceste realizări trebuie considerate ca un început mulțumitor. Pentru atingerea scopului urmărit, care este ridicarea vitezelor medii la un nivel superior, eforturile trebuie continuate cu deosebită stăruință, astfel ca acest obiectiv să fie realizat cît mai curînd.

★

In cele de mai sus s-a încercat prezentarea comparativă a stadiului actual în domeniul înaintărilor, atît în străinătate cît și în țara noastră. O comparație reală nu se poate face decît păstrînd proporțiile. Totuși, chiar sub acest aspect, trebuie să evidențiem faptul că oricare ar fi proporția, sînt o serie de aspecte care trebuie și pot fi similare și acestea sînt în primul rînd: vitezele medii de înaintare și productivitatea muncii.

Pentru a se putea face propuneri și recomandări cît mai juste, este necesară analizarea prevederilor de perspectivă din acest domeniu făcute în țări cu experiență mai vastă și în primul rînd prevederile septenalului sovietic cu privire la săparea galeriilor.

Rezumînd, se pot cita următoarele propuneri din planul septenal, în problema tratată:

— In perioada 1959—1965 se propune o creștere a vitezei medii de săpare a galeriilor de deschidere între

60—100 m/lună, față de 44,4 m/lună realizat în 1957, iar a galeriilor de pregătire între 85—150 m/lună, față de 61,7 m/lună în 1957.

— Pentru realizarea acestor cifre se prevede ca la aceste lucrări indicele general de mecanizare să crească între 45 și 80%, de la 41,3% în 1957.

— Dotarea organizațiilor specializate în construcții de mine noi cu cele mai bune utilaje existente și modernizarea continuă a acestor utilaje simultan cu intensificarea muncii de realizare de noi mașini, agregate și complexe de utilaje, care să asigure mecanizarea complexă a lucrărilor de săpare.

Este de subliniat atenția acordată în septenal organizațiilor specializate în construcția minelor, datorită faptului că aceste organizații au avut realizări remarcabile. Astfel, se citează faptul că ele au asigurat creșterea vitezei medii de săpare a puțurilor în Donbas de la 19,9 m/lună în 1952 la 48,7 m/lună în 1957, față de media pe întreaga industrie carboniferă a U.R.S.S., care, în același interval, a variat de la 17,4 la 33,2 m/lună.

Legînd problema înaintărilor de planul de perspectivă a industriei miniere din țara noastră, rezultă necesitatea fixării unor valori limită minime care ar trebui luate în considerare. Pentru diferitele condiții tehnico-miniere din țară, se propun următoarele valori minime limită ale vitezelor medii lunare și ale productivității muncii, ce trebuie realizate într-o primă etapă: 40—50 m/lună și 1,5—2 m³/post în cazul săpării cu încărcare manuală și 70—80 m/lună și 2—3 m³/post în cazul încărcării mecanice.

Pentru realizarea acestor valori minime se recomandă următoarele:

A. *Întreprinderile miniere.* Trecerea grabnică, prin sectoarele de investiții și producție, la organizarea rațională a înaintărilor, în care în primul rînd să se cuprindă:

— stabilirea schemelor optime de pușcare, urmărirea respectării acestora, precum și a rezultatelor obținute. Artificierii și șefii de echipă să fie sancționați pentru abaterile nejustificate de la normele stabilite și pentru nerealizarea a cel puțin un ciclu/schimb;

— dotarea cu perforatoare de calitate și generalizarea perforajului cu suport pneumatic și a perforării cu tăișuri armate, prin sprijinirea echipelor care le aplică și popularizarea rezultatelor obținute cu acestea;

— controlul gradului de folosire a mașinilor de încărcat și mărirea lui prin îndrumarea, la locul de muncă, a minerilor care conduc aceste mașini;

— controlul zilnic, la toate înaintările, a aerajului și luarea de măsuri imediate pentru normalizarea acestuia (tuburi și îmbinări etanșe, montaj rațional);

— controlul săptămînal al presiunii aerului comprimat și raționarea rețelelor în scopul măririi presiunii aerului comprimat la front la peste 4,5 at;

— verificarea strictă a calității execuției lucrărilor atunci cînd se preia lucrarea.

Prin aceste măsuri se urmărește să se asigure muncitorilor din fronturile de înaintare condiții optime de lucru. În scopul ridicării calificării profesionale și al raționalizării lucrărilor de înaintare se recomandă întreprinderilor organizarea de înaintări model, conduse de un maistru cu experiență și în cadrul cărcia să lucreze succesiv șefii de echipă. În cadrul acestor înaintări model se vor stabili schemele optime de pușcare și se vor experimenta noi moduri de organizare a săpării. În sarcina acelorași înaintări model cade și organizarea, atunci cînd împrejurările o cer, a unor înaintări record, a căror organizare, conducere și îndrumare trebuie să constituie o preocupare de seamă în scopul folosirii realizării ca un exemplu.

*B.* În scopul asigurării realizării vitezelor amintite și pentru a pregăti în mod continuu modernizarea înaintărilor, în scopul măririi productivității muncii și al reducerii prețului de cost, considerăm necesar:

1. Tipizarea cît mai grabnică prin proiectare a macazelor transbordoare, cupoanelor mobile de c.f., prelungitoarelor de c.f., distribuitoarelor de aer comprimat, instalațiilor mobile pentru apa de injectare, dispozitivelor de format ceața, îmbinărilor rapide pentru tuburi de aeraj, ungătoarelor automate pentru perforatoare, în scopul asigurării confecționării lor în atelierele centrale sau în atelierele de mină.

2. Experimentarea de către sectoarele de cercetări miniere din institutele de cercetări sau din unitățile productive a prototipurilor de perforatoare rapide, mașinilor pentru șimburi cu găuri centrale, mașinilor de încărcat de tip nou, în scopul stabilirii posibilităților de folosire în industria noastră minieră și al eficacității tehnico-economice a fiecărui în parte.

3. Experimentarea de către mine, trusturi și sectoare de cercetări a schemelor de pușcare specifice fiecărei roci, în scopul generalizării aceleia care dă rezultate optime și pentru a face posibilă proiectarea rațională a cărucioarelor de perforare destinate în special schemelor cu găuri paralele.

4. Trecerea în planul tehnic numai a următorilor indici de urmărit pe direcții generale, trusturi și mine, în legătură cu înaintările.

— viteza medie lunară;
— productivitatea muncii, m³/post;
— mecanizarea încărcării,

și urmărirea cît mai îndeaproape a realizării și depășirii cifrelor stabilite pentru acest indice.

5. Departamentele să accelereze formarea de lucrători și personal tehnic specializat în săpări, și această măsură să fie inițiată prin stabilizarea muncitorilor de la acest gen de lucrări. Date fiind condițiile de lucru ale acestor mineri, se impune organizarea cît mai strictă a combaterii prafului la locul de muncă și controlul periodic pulmonar în scopul prevenirii silicozei.

6. Să se instituie o premiere anuală pentru înaintări, acordată echipelor care au realizat randamentele și vitezele de înaintare maxime într-un an (depășind anumite limite fixate).

7. Să se încerce instituirea unei premieri speciale pentru înaintări, plecînd de la doi indici: productivitatea muncii și viteza de înaintare.

8. Inițierea unui plan de colaborare între cercetări-proiectări și uzinele fabricante, în scopul perfecționării planificate a utilajului fabricat în țară, pe linia stadiului actual al tehnicii.

9. Organizarea unei întreprinderi specializate în deschideri de mine noi, care își găsește justificarea prin sarcinile importante prevăzute în planul de perspectivă pentru industria minieră extractivă.

Problema măririi vitezelor de înaintare a fost discutată în repetate rînduri în cadrul ASIT-ului, iar rezoluțiile adoptate la consfătuirile respective cuprind recomandări importante, a căror aplicare este menită să conducă la îmbunătățirea esențială a vitezelor de înaintare în țara noastră. Rămîne, deci, ca aceste recomandări să fie introduse în practică.

Din sarcinile cuprinse în planul de perspectivă decurg responsabilități și probleme importante pentru muncitorii, tehnicienii și inginerii din industria minieră. Una dintre aceste probleme este și aceea a înaintărilor în lucrările miniere, care trebuie considerată mijlocul principal pentru asigurarea și depășirea planului de producție, precum și calea pentru reducerea prețului de cost și pentru mărirea productivității muncii.

**Bibliografie**

[1]. Kosminskii B. M.: *Industria carboniferă în țările capitaliste.* Ugletehizdat 1957. Moscova.
[2] *Săparea lucrărilor miniere în străinătate.* Ugletehizdat 1958, Moscova.
[3] *Mecanizarea lucrărilor de săpare la construcția minelor.* Ugletehizdat 1959, Moscova.
[4] *Realizări noi la săparea rapidă a lucrărilor miniere I.D.T.* 1958, București.

Of 594/60
LEFORDITVA

# Pneumoconiozele în industria minieră şi prevenirea lor

Dr. **B. Barhad**, dr. **L. Pilat**, dr. **L. Petrescu**
Institutul de Igienă şi Sănătate Publică al R. P. R. Secţia Igiena Muncii

Pneumoconiozele şi combaterea lor tehnică şi medicală constituie, de foarte multă vreme, o problemă centrală pentru medicii şi tehnicienii care activează în vederea asigurării unei stări de sănătate optime a muncitorilor minieri.

După cum se ştie, termenul „pneumoconioză" derivă din cuvintele greceşti „pneumon" — plămîni, „conios" — praf. După introducerea de către Zenker, în anul 1866, a noţiunii de pneumoconioză, s-a crezut că există o foarte mare varietate de asemenea boli. Aşa, de exemplu, s-au descris aluminoza (provocată de acţiunea prafurilor argiloase), amiloza (provocată de acţiunea prafului de făină), zaharoza (sub acţiunea prafului de zahăr), bissinoza (provocată de praful textil), tabacoza (praful de tutun), sideroza (praful de fier), antracoza (praful de cărbuni) etc.

In perioada următoare, s-a căutat să se limiteze numărul pneumoconiozelor, încercîndu-se a se recunoaşte numai silicoza ca pneumoconioză. Această concepţie a pornit de la considerentul că, prin pneumoconioză, nu trebuie să se înţeleagă numai o acumulare de praf în plămîni, ci modificări structurale sub forma de fibroză şi că, prin urmare, numai praful de siliciu, avînd proprietatea de a genera fibroză masivă, poate fi incriminat ca agent cauzal al pneumoconiozelor. Rezultă de aici că după aceşti autori termenele de „silicoză" şi „pneumoconioză" ar fi sinonime.

Această discuţie prezintă cea mai mare importanţă în special în legătură cu praful de cărbune. Deşi o oarecare perioadă de timp i se atribuia prafului de cărbune un rol în producerea aşa-numitei antracoze, ulterior s-a încercat să se nege prafului de cărbune şi muncii în straturile carbonifere posibilitatea de a genera fibroză pulmonară, sau pneumoconioză.

Autori de mare prestigiu, ca Gye şi Kettle, Policard, Bergstrand, Belt, Di Biasi şi alţii, au considerat că praful de cărbune, chiar în cantităţi mari, nu poate să producă o fibroză importantă şi că pneumoconioza, care apare în aceste condiţii, se datoreşte bioxidului de siliciu liber, prezent în praful de cărbune. De aceeaşi părere au fost şi prof. N. A. Vigdorcik, A. F. Stoianovski şi alţii.

Actualmente acest punct de vedere este depăşit în special cu privire la acţiunea fibrozantă a prafului de cărbune, şi se recunoaşte că, într-adevăr, nu există multitudinea de forme ale pneumoconiozei descrise anterior, însă sînt descrise un număr de varietăţi de praf industrial, capabile să producă pneumoconioze şi, în special, sub forma de silicoză, silicatoză (asbestoză, talcoză etc.), aluminoză, antracoză.

Pentru industria minieră, cercetarea pneumoconiozelor şi a cauzelor care le produc incumbă studii vaste, avînd în vedere varietatea deosebită a condiţiilor cauzale şi favorizante ale acestor boli. Pornind de la aceste considerente, colectivul nostru a efectuat timp de mai mulţi ani, în mod sistematic, cercetări cu privire la apariţia, prevenirea, combaterea şi tratamentul pneumoconiozelor în industria minieră. Colectivul de cercetare a trebuit să studieze, prin grupe de specialişti, problemele prafului, ale gazelor, microclimatului, efortului, toate în funcţie de procesul tehnologic şi de activitatea detailată a diferitelor profesii în munca minieră. Formele clinice ale pneumoconiozelor minerilor au fost analizate prin examene clinice, radiografii standard, probe funcţionale respiratorii şi cardiovasculare, la suprafaţă şi în subteran.

Cercetările noastre au abordat diferite tipuri de mine şi locuri de muncă, în sensul că s-au cercetat pneumoconiozele în minele carbonifere, aurifere, etc. Pentru a putea trage concluzii cît mai valabile, aceste cercetări au cuprins un număr mare de locuri de muncă şi un număr important de muncitori, mergînd pînă la aproximativ o treime din muncitorii unei întreprinderi miniere.

In acest fel, ne-am putut convinge că rezultatele noastre se referă la un număr reprezentativ statistic al condiţiilor de muncă şi al îmbolnăvirilor prin pneumoconioză în industria minieră.

In cele ce urmează, nu intenţionăm a face o expunere a tuturor rezultatelor cercetărilor noastre asupra pneumoconiozelor din toate minele studiate şi a datelor din literatură cunoscute în această problemă, ci ne vom limita la concluziile cele mai importante care derivă din propriile noastre cercetări.

## Timpul de apariţie a pneumoconiozelor în industria minieră

Pneumoconiozele sînt cunoscute ca boli cronice, pentru apariţia cărora este necesară o muncă îndelungată în condiţii de prăfuire importantă. Timpul de apariţie al acestor boli, din momentul începerii muncii în mediul prăfuit, variază în funcţie de o serie de factori, dintre care enumerăm în primul rînd cantitatea de praf inhalată de muncitori, dispersia acestui praf şi conţinutul său în bioxid de siliciu liber, precum şi de o serie de factori individuali ai celor expuşi acestei noxe.

Timpul de apariţie poate varia, după diferiţi autori, între 1—2 ani şi 20—30 ani. Apariţia precoce a silicozei, în timp de 1—2 ani, sub forma aşa-numitei silicoze cu evoluţie rapidă, sau silicoză galopantă, a fost descrisă în Germania de către un număr de autori ca: Lochtkemper şi Teleky (1932), Yötten (1933), Baader (1950) etc.; în Anglia (Russel—1929, Thomas—1937); în S.U.A. (Chapman—1932, Gardner—1933); în Franţa (Roulet—1946, Simonin—1950, Bonder—1951); în Elveţia (Langa—1949); Italia (Parmeggiani—1950) etc.

La noi în țară aceste forme de silicoză au fost arătate în cazul muncii în industria de cărămizi refractare de către profesorul L. Daniello, prof. L. Prodan, dr. S. Gabor și colaboratorii, precum și de către Institutul de Igiena Muncii și Boli Profesionale din București. Datorită măsurilor luate, aceste forme de silicoză nu mai apar la noi în țară.

In industria minieră, însă, n-au fost descrise pneumoconioze cu evoluție atît de rapidă, termenul minim de apariție fiind de cel puțin 5 ani, atunci cînd muncitorii lucrează numai în steril.

Tratînd metodic problema timpului de apariție a pneumoconiozelor, și în special a silicozei, în industria minieră pe baza cercetărilor noastre, constatăm în primul rînd, la fel ca și alți autori străini și autohtoni, că un rol de seamă îl joacă intensitatea prăfuirii atmosferei locurilor de muncă.

Intensitatea prăfuirii a fost determinată de noi cu metode gravimetrice și conimetrice, punîndu-se accentul pe tyndalometru, acolo unde el poate fi folosit, adică în absența metanului. Acest aparat a fost utilizat pentru prima oară la noi în țară în condițiile muncii în mină și oferă posibilitatea, de cea mai mare importanță pentru igiena muncii, de a doza gravimetric, instantaneu și în mod dinamic, pentru o perioadă de timp nedeterminată, prăfuirea aerului.

In locurile de muncă în care acest aparat nu poate fi folosit (în prezența metanului), au fost utilizate alonja, impingerul, conimetrele Owens I și Owens II.

Cercetarea pulberilor s-a urmărit la operațiile de bază în orice activitate minieră, legată de prezența prafului, adică la perforare, încărcare, copturit, armare, precum și în repaus, ceea ce cuprinde întreaga activitate în cursul unui schimb de muncă a echipei.

Rezultatele cercetărilor arată că atît concentrația medie a prăfuirii cît și limitele sale extreme au valorile cele mai ridicate în lucrările în steril din minele carbonifere, la operația perforării (tabelele 1, 2, 3). Astfel, cu ajutorul impingerului s-a putut determina, în cazul perforajului uscat, o concentrație medie de 362 mg/m³, ajungînd la un maxim de 1814 mg praf/m³ de aer.

Aceste valori ridicate oglindesc modul de exploatare a minelor în trecut, cînd nu se luau măsuri de combatere a prafului. Ele se întîlnesc din ce în ce mai rar în atmosfera minelor noastre, datorită măsurilor energice de combatere a prafului luate în ultimii 10 ani.

Dinamica concentrațiilor prăfuirii în cursul diferitelor procese tehnologice și chiar în cursul aceleași operații evidențiază existența unor variații mari. De pildă, chiar valorile medii ale gradului de prăfuire arată, la diferitele locuri de muncă, concentrații de 760,2 mg/m³ aer la o înaintare în steril într-o mină carboniferă și 146 mg/m³ aer la un suitor din aceeași mină.

La minele aurifere, din cauza particularităților procesului tehnologic, operația de perforare ocupînd un timp mult mai redus în cadrul celor 8 ore de muncă, precum și din cauza altor particularități ale acestor

*Tabela 1*

**Prăfuirea mediului aerian la lucrările miniere în steril la o mină carboniferă (Determinări gravimetrice)**

| 1 Procesul tehnologic | 6 Numărul probelor | | 9 Greutatea în mg pe metrul cub de aer | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 10 Maximă | | 11 Minimă | | 12 Medie | |
| | 7 Alonjă | 8 Împinger | 7 Alonjă | 8 Împinger | 7 Alonjă | 8 Impinger | 7 Alonjă | 8 Împinger |
| 2 Perforare | 46 | 69 | 1679 | 1814 | 19,7 | 50 | 398,8 | 362,32 |
| 3 Încărcare | 18 | 37 | 151 | 260 | 5 | 3,1 | 47,65 | 49,71 |
| 4 Armare | 16 | 30 | 39 | 112 | 5,2 | 3 | 33,18 | 36,44 |
| 5 Repaus | 6 | 5 | 2,75 | 1,9 | 0,5 | 0,6 | 1,1 | 1,16 |

*Tabela 2*

**Prăfuirea mediului aerian la lucrările în steril la o mină carboniferă (Date medii) — (Determinări conimetrice)**

| 1 Procesul tehnologic | 6 Numărul probelor | | 9 Nr. particulelor de praf pe cm³ de aer | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 10 Maximă | | 11 Minimă | | 12 Medie | |
| | 7 imp. | 8 sedim. | 7 imp. | 8 sedim. | 7 imp. | 8 sedim. | 7 imp. | 8 sedim. |
| 2 Perforare | 88 | 23 | 199.000 | 36.000 | 584 | 2.520 | 17.853 | 10.715 |
| 3 Încărcare | 46 | 12 | 11.200 | 7.675 | 156 | 440 | 1.320 | 1.391 |
| 4 Armare | 39 | 10 | 3.562 | 5.360 | 213 | 260 | 1.354 | 1.321 |
| 5 Repaus | 10 | — | 172 | — | 20 | — | 74 | — |

*Tabela 3*

**Prăfuirea mediului aerian într-o mină auriferă**

| 1 Proces tehnologic | 8 N-rul probelor | | | 12 Greutatea în mg/m³ de aer | | | | | | 16 Partic./cm³ de aer | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 13 maximă | | 14 minimă | | 15 medie | | | | |
| | 9 Alonjă | 10 Tindalometru | 11 Impinger | 9 Alonjă | 10 Tyndal. | 9 Alonjă | 10 Tyndal. | 9 Alonjă | 10 Tyndal. | Maximă | Minimă | Medie |
| | | | | | | | | | | 13 | 14 | 15 |
| 2 Perforare | 18 | 189 | 8 | 215,1 | 475 | 20,4 | 14 | 70,3 | 69,5 | 4291 | 1034 | 2089 |
| 3 Copturit | 2 | 59 | 1 | — | 28 | — | 1 | 9,6 | 12 | — | — | 280 |
| 4 Încărcare | 2 | 51 | 1 | — | 43 | — | 12 | 37 | 27,5 | — | — | 274 |
| 5 Armare | — | 12 | — | — | 2 | — | 1 | — | 1,2 | — | — | — |
| 6 Repaus | | | | | | | | | | | | |
| 7 Înainte de lucru | 2 | 28 | — | — | 3 | — | 28 | 28 | 2,6 | — | — | 220 |

mine, găsim de asemenea cea mai înaltă concentrație de praf la operația de perforare, însă mult mai redusă ca în minele carbonifere.

În ceea ce privește celelalte operațiuni, încărcarea, copturitul și armarea, prăfuirea variază tot în limite largi, însă niciodată nu atinge concentrațiile întîlnite în cadrul perforării.

Un alt element important care contribuie la modificarea concentrației pulberilor în atmosferă este umiditatea rocii în care se perforează. Astfel, la o înaintare în steril, într-o mină carboniferă, cercetîndu-se în mod dinamic, timp de cîteva zile, prăfuirea mediului aerian la operația de perforare, s-a putut constata că concentrația maximă a prafului a variat între 199.000 și 584 particule/cm³ de aer. Această modificare de concentrație s-a datorit în cea mai mare parte schimbării umidității rocii în care se efectua perforarea, celelalte condiții tehnologice fiind aproape identice.

De altfel, datele cu privire la variația intensității prăfuirii în funcție de umiditatea rocii au făcut ca, actualmente, o serie de cercetători în special din R.F. Germană și Austria, să acorde o mare importanță posibilității de reducere a prăfuirii mediului aerian, prin infiltrarea rocilor cu soluții apoase.

O problemă nu mai puțin importantă este rolul pe care îl joacă în reducerea prăfuirii instalațiile de ventilație de la locurile de muncă. Din cercetările noastre se constată că și în lucrările în cărbune există o variabilitate a gradului de prăfuire în cursul diferitelor operațiuni, în funcție de posibilitățile de ventilare a acestor lucrări. Astfel, într-un abataj frontal unde există o ventilație în general mai bună gradul de prăfuire la toate operațiile atinge valori mai reduse decît în abatajele cameră. De pildă, în cursul perforării cu perforatorul pneumatic, la abatajul frontal se constată gravimetric o prăfuire medie de 70,07 mg/m³ și prin numărătoare de 1183 part./cm³ de aer, în timp ce la abatajele cameră se constată prăfuiri medii de 146,9 mg/m³ aer, 336,95 mg/m³ și 324,4 mg/m³, iar ca valori conimetrice respectiv 3897, 5475 și 4028 part./cm³.

Această constatare prezintă din punct de vedere practic o valoare importantă, deoarece actualmente se acordă, în țara noastră, o deosebită atenție dezvoltării la maximum, în limita posibilităților tehnologice existente, a extragerii cărbunilor prin abataje frontale, avînd în vedere productivitatea mult sporită a acestor lucrări. Rezultă, deci, că extinderea lucrărilor de abataje frontale prezintă un avantaj nu numai din punct de vedere economic, ci și din punct de vedere al ameliorării condițiilor de muncă, din punct de vedere al prevenirii pneumoconiozelor. De altfel, așa cum am arătat în altă lucrare, abatajele frontale au și marele avantaj de a nu permite acumularea în cantități importante a oxidului de carbon, deci de a preveni îmbolnăvirile subacute și cronice cu acest gaz nociv.

Un alt factor de o deosebită importanță care condiționează timpul de apariție al pneumoconiozelor, este compoziția chimică a prafului la care sînt expuși muncitorii minieri. Desigur că, în cadrul compoziției chimice a prafului, rolul hotărîtor în apariția silicozei îl joacă bioxidul de siliciu. Concentrația de bioxid de siliciu în aer variază, la diferite mine, și chiar în cadrul unei singure mine, la diferite locuri de muncă, în funcție de compoziția mineralogică a rocii. Din cercetările noastre la o mină auriferă, concentrația bioxidului de siliciu efectuată prin analiză chimică în laborator variază între 6,9 și 8,6%. La înaintările în steril dintr-o mină carboniferă, determinările $SiO_2$ liber prin metode chimice cît și prin metoda fluorescenței cu auramină arată valori care variază între 6,3 și 36,4%. Cercetările făcute de Institutul de Igienă din Cluj au arătat că în alt bazin minier, cantitatea de $SiO_2$ liber în atmosferă determinată cu metoda prin tetralină ajunge pînă la 60—70%. Interesant este de semnalat faptul că, în cercetările noastre, s-a putut pune în evidență prezența bioxidului de siliciu liber în atmosfera locurilor de muncă din abatajele de extragere a cărbunelui. Astfel, la un abataj cameră, s-a pus în evidență, prin determinări repetate, o cantitate de 9,8% $SiO_2$ liber. De aici rezultă că, în aprecierea cauzelor apariției pneumoconiozelor în munca de extragere a cărbunelui trebuie să se acorde o anumită importanță și prezenței bioxidului de siliciu liber în atmosfera locurilor de muncă de la extragerea cărbunelui.

După cum se știe, dimensiunea particulelor de praf reprezintă o preocupare a cercetătorilor în domeniul pneumoconiozelor. Actualmente, majoritatea cercetărilor din toate țările acordă dimensiunii particulelor, și în special celor de 0,2 microni, o importanță primordială în mecanismul de instalare a procesului pneumoconiotic. În cercetările noastre, am putut constata, fie că era vorba de mine carbonifere, aurifere, sau altele, că dispersia particulelor de praf s-a înscris în jurul cifrei de circa 80% pentru particulele submicronice.

Din cele expuse rezultă că problema riscului de îmbolnăvire prin pneumoconioze este complexă și că apariția acestei îmbolnăviri este condiționată de o serie de factori cu pondere mai mare sau mai mică și deci aprecierea posibilităților de instalare a bolii nu poate fi considerată ca o relație lineară de la cauză la efect, adică de la praf la pneumoconioze. De aceea, cercetătorii din diferite țări, încă de foarte multă vreme, au căutat să facă un discernămînt între factorii cauzali ai acestei îmbolnăviri, în ceea ce privește importanța lor, și să stabilească relațiile care există între acești factori și riscul profesional.

Colectivul nostru s-a preocupat de problema relațiilor existente între intensitatea prăfuirii, timpul de expunere și efortul la care sînt supuși muncitorii minieri, precum și de rezultanta influenței acestor factori asupra apariției îmbolnăvirilor prin pneumoconioze în industria minieră. Pentru a exprima relația care se creează între intensitatea prăfuirii și timpul cît muncitorul este expus la aceasta, am întocmit un grafic care sintetizează această relație.

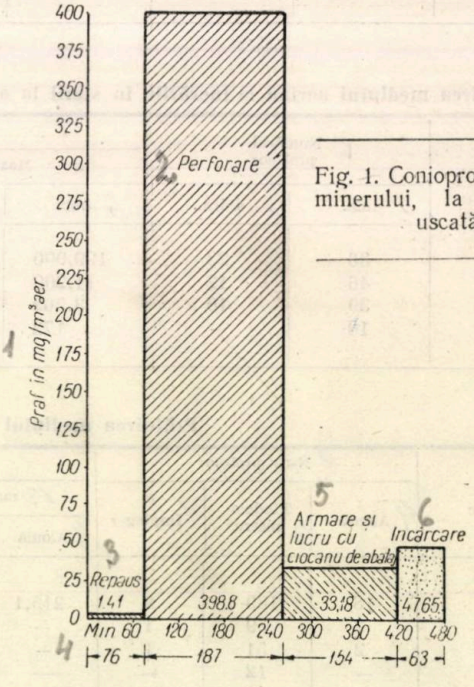



Fig. 1. Conioprofesiograma minerului, la perforare uscată.

Graficul denumit de noi „conioprofesiograma" a fost întocmit pe baza valorilor prăfuirii măsurate în cursul diferitelor operațiuni, precum și a duratei medii a fiecărei operațiuni. În felul acesta, pe abscisă se înscriu durata (în minute) a diferitelor operațiuni care se succed în decursul unui schimb de lucru, iar pe ordonată valorile gravimetrice sau conimetrice ale prăfuirii. Pentru fiecare operațiune se formează astfel un dreptunghi, a cărui suprafață indică, în mod sugestiv, valoarea mai mare sau mai redusă a expunerii.

Această reprezentare grafică oferă o privire de ansamblu în legătură cu expunerea în timp la diferite concentrații de praf și în funcție de procesele de producție.

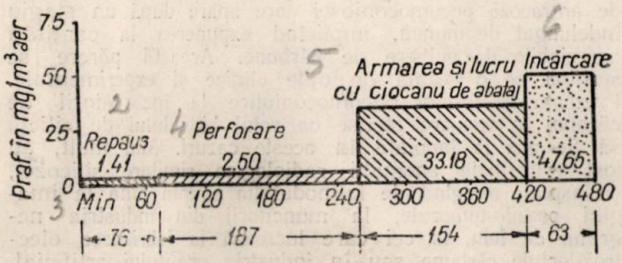



Fig. 2. Conioprofesiograma minerului la același loc de muncă din fig. 1, după introducerea perforajului umed.

Conioprofesiograma prezentată, cu toate avantajele ei, nu exprimă însă în întregime relația dintre posibilitatea de îmbolnăvire și intensitatea prăfuirii. Pe lîngă intensitatea prăfuirii, trebuie ținut seama și de intensitatea efortului depus de muncitor în cursul fiecărei operațiuni. Este lesne de înțeles că, în cazul unui efort mai important, ventilația pulmonară crește. În consecință, cantitatea de aer încărcată cu particule de praf care trece prin aparatul respirator într-o unitate de timp va fi mai mare. Aceasta nu poate rămîne fără urmări, în ceea ce privește numărul particulelor reținute prin respirație în organism.

Pentru a interpreta în mod just acțiunea nocivă a prafului asupra organismului, elementele conioprofesiogramei au fost completate și cu datele privind intensitatea ventilației pulmonare. În acest caz, pe ordonată rămîne gradul de prăfuire exprimat gravimetric sau conimetric. Pe abscisă sînt notate cifrele reprezentînd

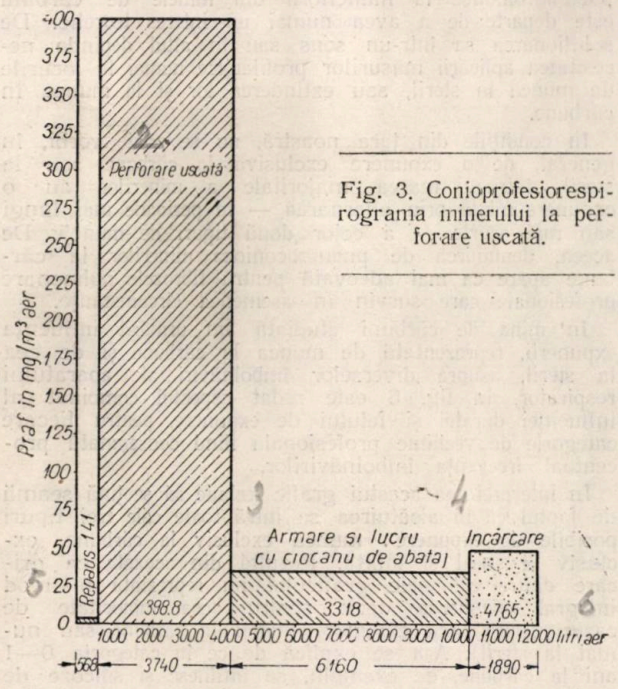



Fig. 3. Conioprofesiorespirograma minerului la perforare uscată.

produsul dintre debitul respirator al persoanei cercetate în cursul unei anumite operații la locul de muncă și durata operației respective. De pildă, în cursul operațiunii de încărcare, în care muncitorul manipulează materialul cu ajutorul lopeții, depunînd un efort fizic mai important decît în unele momente ale perforării, ventilația pulmonară atinge în medie 30,78 l/mim.. în timp ce la perforare ventilația este în medie de 19,53 l/min. Rezultă deci că în funcție de diferite momente tehnologice care reclamă eforturi deosebite, muncitorul va inhala cantități variate de praf. În fig. 3 și 4 se dau conioprofesiograme corespunzătoare celor din fig. 1 și 2, în care însă s-a ținut seama și de debitul respirator.

Deși conioprofesiograma bazată pe cifre medii se întocmește pe oră sau pe schimb de muncă, ea reprezintă de fapt modul în care s-a produs expunerea muncitorului ani de zile. Aceasta se datorește faptului că gradul de prăfuire reprezintă o medie înregistrată la locuri diferite de muncă, iar profesiograma se bazează pe observarea unui număr de muncitori în cursul mai multor zile și schimburi de muncă.

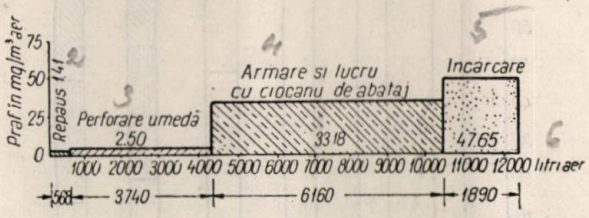



Fig. 4. Conioprofesiorespirograma minerului la perforare umedă.

Ținînd seama de faptul bine cunoscut că relația praf—organism—pneumoconioză este o relație complexă, socotim că conioprofesiograma construită de noi redă mai plastic importanța riscului profesional și constituie un ajutor real în interpretarea acțiunii prafului asupra organismului.

★

Legătura dintre apariția unei pneumoconioze și acțiunea condițiilor de muncă din subteran asupra organismului muncitorilor minieri este evidențiată prin durata de timp necesară pentru apariția unei îmbolnăviri profesionale cronice a aparatului respirator, care diferă de la o întreprindere minieră la alta.

Pentru exemplificare, în tab. 4 sînt înregistrate vechimile profesionale medii ale muncitorilor subterani dintr-o mină de cărbuni, din una de aur și din una de pirită, la care colectivul Institutului de igienă a diagnosticat o silicoză de diverse stadii (suspiciune de silicoză, silicoză de stadiile I, II și III).

*Tabela 4*

**Relații între stadiul de îmbolnăvire și vechime profesională**

| Stadiul de îmbolnăvire | Vechime profesională | | |
|---|---|---|---|
| | Mină de cărbune | Mină de aur | Mină de pirită |
| Suspecți de silicoză | 19,7 | 18,8 | 7,1 |
| Silicoză stadiul I | 25,3 | 21,0 | 11,6 |
| „ „ II | 27,0 | 29,5 | 13,0 |
| „ „ III | 28,6 | — | 20,5 |
| Număr de mineri examinați | 601 | 225 | 45 |

Se vede că durata muncii necesară pentru apariția unei pneumoconioze de un anumit stadiu diferă în mod simțitor de la o exeploatare la alta, în funcție de cantitatea de pulberi din atmosfera locurilor de muncă, de compoziția și dispersia prafului, precum și în legătură cu efortul fizic pe care îl implică diferitele operații miniere.

Un alt aspect important al legăturii dintre condițiile de muncă și îmbolnăvirile aparatului respirator este reprezentat de frecvența apariției cazurilor de pneumoconioză în funcție de durata expunerii.

În fig. 5 este redată, pe grupe de vechime profesională, incidența procentuală a afecțiunilor respiratorii cro-

nice la muncitorii subterani din mina de cărbune amintită. Emfizemul şi fibroza pulmonară necaracteristică figurează şi ele în grafic, întrucît în etiologia lor factorii potenţial nocivi din mediul subteran au un rol capital, după cum se admite în prezent.

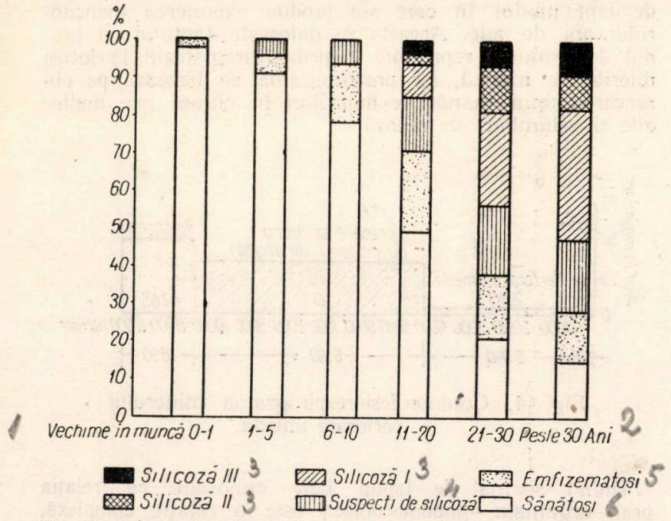



Fig. 5. Influenţa duratei muncii în subteran asupra apariţiei îmbolnăvirilor aparatului respirator.

Deşi vechimea profesională medie după care pneumoconioza îşi poate face apariţia este destul de mare în mina considerată, $1/2$ din muncitorii care au un stagiu în subteran mai lung de 10 ani prezintă o atingere a aparatului respirator, proporţia lor progresînd rapid o dată cu creşterea duratei muncii în subteran. Aceasta arată încă o dată condiţiile grele în care trebuiau să muncească minerii în trecut.

Rezultă că deficienţele condiţiilor de muncă, deşi se manifestă după un timp de latenţă îndelungat, provoacă îmbolnăvirea unui număr mare de muncitori. Prin urmare, îmbunătăţirea condiţiilor de muncă nu-şi arată decît după o durată apreciabilă de timp efectele în ce priveşte reducerea îmbolnăvirilor profesionale ale aparatului respirator. Chiar după introducerea măsurilor de combatere a prafului, noi îmbolnăviri pot continua să apară în cursul acestei perioade de latenţă, din cauza vechilor condiţii de muncă.

De aceea, îmbolnăvirile de pneumoconioză existente în prezent trebuie considerate ca o consecinţă a condiţiilor grele de muncă la care au fost obligaţi să lucreze minerii în regimul trecut.

★

Cei doi parametri pe care i-am considerat, anume durata muncii după care pot apărea îmbolnăvirile aparatului respirator şi incidenţa acestor îmbolnăiviri, nu informează în mod adecvat asupra gravităţii problemei pneumoconiozei într-o exploatare minieră dată decît dacă expunerea la pulberi este relativ uniformă în toate locurile de muncă din subteran.

Sub acest aspect, minele de cărbuni au o situaţie particulară, datorită marii diferenţe — din punct de vedere cantitativ şi mai ales calitativ — dintre expunerea legată de lucrările în steril şi cea reprezentată de extracţia propriu-zisă a cărbunelui. Minerii care lucrează în steril inhalează concentraţii de pulberi cu conţinut semnificativ de bioxid de siliciu liber; pneumoconioza care poate apărea în aceste condiţii este în mod indubital o silicoză. În schimb, minerii din abatajele de cărbune sînt expuşi la pulberi care conţin cantităţi mult mai reduse de bioxid de siliciu, uneori numai cîteva procente. De aceea, în ultimele decenii a devenit tot mai greu să se aplice şi acestor cazuri denumirea de silicoză, propunîndu-se o revizuire a nomenclaturii prin introducerea termenului de *silico-antracoză* sau *antraco-silicoză*, ceea ce atribuie în mod implicit şi cărbunelui un rol în etiologia fibrozelor pulmonare ale minerilor la cărbune. În ultimii ani s-a mers şi mai departe, atribuindu-se cărbunelui pur un rol patogenic important şi dîndu-se numele de antracoză pneumoconiozei care apare după un stagiu îndelungat de muncă, implicînd expunerea la cantităţi apreciabile de pulbere de cărbune. Această părere se sprijină pe o seamă de date clinice şi experimentale. Prezenţa de leziuni pneumoconiotice la încărcătorii de cărbuni în vapoare făcuse ca rolul bioxidului de siliciu să fie pus la îndoială în aceste cazuri. Mai mult, au fost evidenţiate anomalii radiologice similare silicozei, cu aspecte mergînd de la nodulaţia simplă pînă la imagini pseudo-tumorale, la muncitorii din industria negrului de fum, la cei care lucrează la fabricarea electrozilor de cărbune sau în industria grafitului artificial. Aceste date au căpătat recent şi confirmarea anatomo-patologică, care a arătat absenţa bioxidului de siliciu în plămînii muncitorilor aparţinînd categoriilor de mai sus. Acţiunea fibrozantă moderată a cărbunelui la animalul de experienţă nu poate constitui un argument împotriva existenţei antracozei ca entitate separată, întrucît durata mică a experimentelor pe animal şi diferenţa marcată de reactivitate nu permit o transpunere integrală a rezultatelor experimentale la om.

Rolul patogenic al cărbunelui se încadrează de altfel în concepţia actuală asupra etiopatogeniei pneumoconiozelor, care recunoaşte multiplicitatea pulberilor putînd da naştere la pneumoconioze tipice. Antracoza îşi are locul său în cadrul acestora, fiind bine definită nu numai din punct de vedere etiologic, ci şi clinic, radiologic şi anatomo-patologic, aşa cum au arătat-o lucrările lui Eniacova, Gough, Fletcher, Tiprinski, Ravvin, Gilson ş.a.

Discuţia asupra rolului patogenic al bioxidului de siliciu, sau respectiv, al cărbunelui în apariţia fibrozei pneumoconiotice la muncitorii din minele de cărbuni este departe de a avea numai un interes teoretic. De soluţionarea sa într-un sens sau în altul depinde necesitatea aplicării măsurilor profilactice numai la locurile de muncă în steril, sau extinderea lor şi la munca în cărbune.

În condiţiile din ţara noastră, nu se poate vorbi, în general, de o expunere exclusivă la cărbune sau la steril, întrucît marea majoritate a minerilor au o expunere mixtă prin alternarea — în perioade mai lungi sau mai scurte — a celor două tipuri de muncă. De aceea, denumirea de pneumoconioza minerilor la cărbune apare ca mai adecvată pentru fibrozele pulmonare profesionale care survin în asemenea circumstanţe.

În mina de cărbuni studiată am urmărit influenţa expunerii, reprezentată de munca la cărbune şi de cea la steril, asupra diverselor îmbolnăviri ale aparatului respirator. În fig. 6 este redat aspectul combinat al influenţei duratei şi felului de expunere, pentru fiecare categorie de vechime profesională fiind consemnată procentual frecvenţa îmbolnăvirilor.

În interpretarea acestui grafic trebuie să se ţină seamă de faptul că în alcătuirea sa intră toate cele trei tipuri posibile de expunere: muncă exclusiv la cărbune, exclusiv la steril şi mixtă. Rezultă din aceasta că oricare dintre coloanele graficului nu reprezintă în mod integral expunerea decît pentru acea minoritate de cazuri „pure" (cu expunere numai la cărbune sau numai la steril). Aşa se explică de ce în categoria 0—1 ani la cărbune, de exemplu, se întîlnesc şi silicoze de stadiul II, în cea de 1—5 ani — silicoze de stadiul III ş.a.m.d.

Se vede că, pe măsură ce creşte vechimea muncii în cărbune de la 0 pînă la 20 ani, sporeşte progresiv fiecare categorie de îmbolnăvire (emfizem, suspiciune de silicoză, silicoza stadiul I, II şi III), în schimb între 20 şi 30 ani de vechime, aspectul se schimbă printr-o creştere marcată a procentajului de silicoză stadiul I, cu scăderea celui al silicozei de stadiul II şi III. În grupul cu vechimea mai mare de 30 de ani, procentajul suspecţilor

scade, cel al silicozei de stadiul I continuă să crească, iar silicoza de gradul II şi III nu mai figurează de loc.

Aceasta sugerează că, în aceste două ultime categorii (20—30 ani de muncă la cărbune şi peste 30 ani), pentru care expunerea la steril este în mod obligator mică sau nulă, efectul nociv predominant sau exclusiv al pulberii de cărbune poate să determine apariţia unei pneumoconioze de stadiul I, nu însă şi a celor

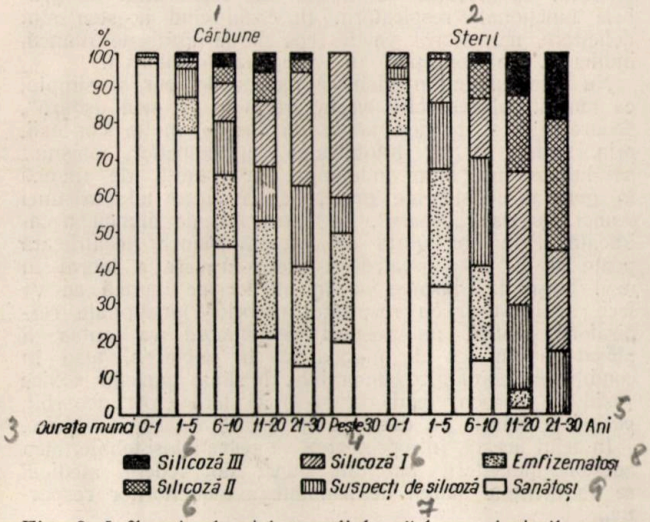



Fig. 6. Influenţa duratei muncii la cărbune şi steril asupra apariţiei îmbolnăvirilor aparatului respirator.

de stadiul II şi III. Bineînţeles că pneumoconioza astfel apărută nu rămîne în mod obligator în stadiul I, ci poate evolua mai departe. Ţinînd seamă de faptul că pensionarea de vîrstă a minerilor se face la 50 ani şi că nu am examinat — cu excepţia cîtorva bolnavi de silicoză avansată — decît mineri în lucru, se înţelege că nu am putut găsi pneumoconioze de stadiul II la muncitorii subterani care au lucrat exclusiv în cărbune, evoluţia spre acest stadiu făcîndu-se după scoaterea la pensie datorită limitei de vîrstă.

Pe de altă parte, sporirea duratei expunerii la steril prezintă acelaşi aspect, al unei creşteri progresive a procentului de îmbolnăviri, cu deosebirea faţă de cărbune că această creştere se face într-un ritm simţitor mai rapid, pentru pneumoconioze ea persistînd pînă la ultimul grup de vechime profesională. Este caracteristic şi faptul că nici unul dintre muncitori nu a avut o vechime mai mare de 30 ani de lucru în steril.

Pe lîngă acest aspect global, studierea influenţei expunerii la pulberea de cărbune şi la cea de steril, făcută pe fiecare caz în parte, ne-a arătat că, cu toată nocivitatea vădit mai mare a muncii la steril, şi în cazul muncii predominante sau exclusive la cărbune, pneumoconioza îşi poate face apariţia. Pentru minerii cu o vechime mare în cărbune (peste 20 ani), apare din nou că procesul patologic nu depăşeşte stadiul I (pînă la încetarea lucrului), chiar dacă muncitorii au un stagiu scurt în steril.

Pentru cei care au lucrat mai puţin de 15 ani în cărbune şi o perioadă oarecare în steril, prezentînd în această situaţie o pneumoconioză de stadiul I, evoluţia ulterioară se va face în funcţie de expunerea în continuare la steril sau la cărbune. In prima eventualitate, procesul va evolua în mod obligator către stadiul II, în timp ce continuarea muncii la cărbune poate atrage situaţia din categoria precedentă.

### Eficienţa măsurilor pentru combaterea prafului de la lucrările miniere

In vederea studierii metodelor de combatere a prafului am cercetat, în mod experimental, eficienţa perforajului umed în condiţiile unei exploatări miniere.

Perforarea umedă cu apă simplă, în cazul experimentului nostru, arată o reducere a prăfuirii de 98,6% prin determinări gravimetrice şi de 98,1% la determinările prin numărătoare. Adăugarea umectanţilor sporeşte eficienţa pînă la 98,8% prin determinări conimetrice şi 99,48% prin determinări gravimetrice.

Transpunerea în grafic a acestor date reflectă într-un mod sugestiv eficienţa extrem de ridicată a perforării umede, demonstrînd că aceasta este o metodă preţioasă pentru reducerea gradului de prăfuire sub limita prevăzută de N.S.P. (fig. 7 şi 8).

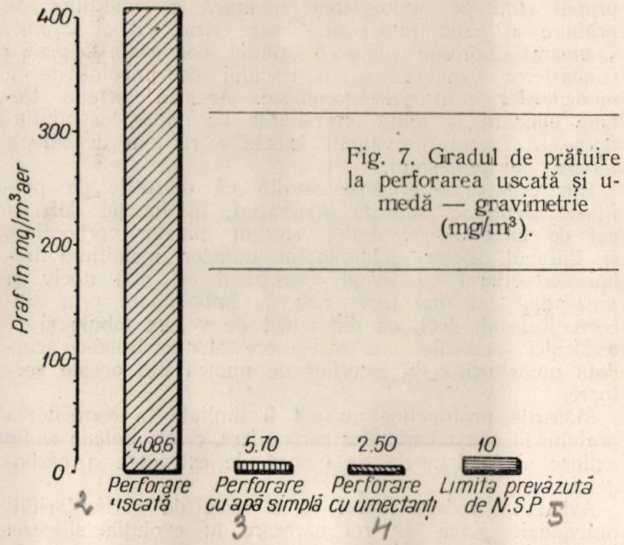



Fig. 7. Gradul de prăfuire la perforarea uscată şi umedă — gravimetrie (mg/m³).

In ceea ce priveşte dispersia particulelor de praf din mediul aerian, cercetările noastre au arătat că la perforarea în steril aceasta diferă după cum perforarea se face pe cale uscată sau umedă, cu apă simplă sau cu umectanţi.

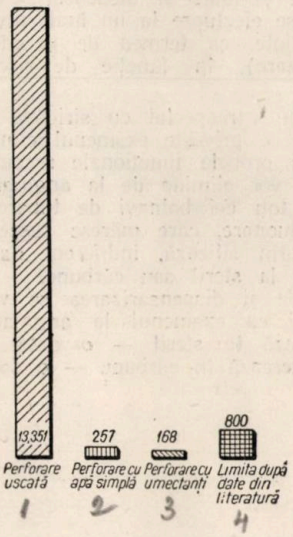



Fig. 8. Gradul de prăfuire la perforarea uscată şi umedă — particule/cm³.

Astfel, în cursul perforării uscate, procentul de particule cu dimensiuni submicronice reprezintă 55,4% din totalul particulelor de praf aflate în suspensie în atmosferă. La perforare umedă cu apă simplă, el se ridică la 72,1%, iar adăugarea umectanţilor reduce acest procent la 59,5%.

De aici rezultă că adaosul de umectanţi este foarte util, dat fiind faptul că particulele cu dimensiuni submicronice sînt cele mai dăunătoare din punct de vedere patogenic.

### Concluzii

Din cele expuse, rezultă că problema pneumoconiozelor în industria noastră minieră trebuie să rămînă, ca de altfel în industriile miniere din toate țările lumii, ca o preocupare principală a forurilor tehnice și medicale chemate să combată îmbolnăvirile profesionale. Complexitatea problemei și a căilor sale de rezolvare obligă la un efort comun, atît în ceea ce privește îmbunătățirea condițiilor tehnice, de creare a unei ambianțe de mediu sănătos, cît și asistența medicală specializată la locurile de muncă.

Studiul factorilor de mediu trebuie să se bazeze în primul rînd pe cunoașterea dinamică a condițiilor de prăfuire atît din punct de vedere fizic, cît și chimic. Conioprofesiograma oferă o soluție convenabilă pentru cunoașterea expunerii și a riscului de îmbolnăvire a muncitorilor prin pneumoconioze. Această metodă trebuie aplicată la toate profesiunile de miner, ea ajutîndu-ne să facem o evaluare exactă a riscului de îmbolnăvire pe profesiuni.

Din expunerea noastră rezultă că măsurile de profilaxie trebuiesc aplicate diferențiat, în funcție de riscul de îmbolnăvire. Astfel, sterilul minelor carbonifere și întregul sector subteran al minelor metalifere trebuie considerat ca avînd potențialul cel mai nociv și prezentînd cel mai mare risc de îmbolnăvire prin silicoză. Rezultă, deci, că din punct de vedere tehnic și al asistenței medicale, cea mai mare atenție trebuie acordată muncitorilor și locurilor de muncă din aceste sectoare.

Măsurile profilactice nu pot fi limitate la combaterea prafului în sterilul minelor carbonifere, ci ele trebuie să fie extinse și la locurile de muncă de extragere a cărbunelui.

Avînd în vedere faptul că o serie de particularități individuale joacă un rol oarecare în evoluția silicozei la mineri, apare ca foarte necesar ca examenele medicale ale minerilor să fie strict individualizate și urmărite în mod dinamic.

Dintre măsurile curativo-profilactice de cea mai mare importanță pentru combaterea pneumoconiozelor, trebuie recunoscute a fi următoarele: examenul medical la angajare, examenul medical periodic și dispensarizarea. Aceste examene trebuie să se efectueze la un înalt nivel calitativ și vor fi diferențiate, ca termen de execuție (cel periodic și dispensarizare), în funcție de riscul de îmbolnăvire.

Examenul de angajare va fi respectat cu strictețe și se va efectua atît în ceea ce privește examenul clinic, radiografia standard, cît și probele funcționale respiratorii și cardiovasculare. Se vor elimina de la angajare, cu maximum de exigență, toți cei bolnavi de tuberculoză sau alte afecțiuni pulmonare, care măresc susceptibilitatea de îmbolnăvire prin silicoză, indiferent dacă sînt angajați pentru munca la steril sau cărbune.

Examenul medical periodic și dispensarizarea se vor efectua în aceleași condiții ca examenul la angajare, pentru muncitorii ce lucrează în steril — o dată la 6 luni, iar pentru cei ce lucrează în cărbune — o dată la un an.

In cazul cînd se constată că un muncitor este suspect de silicoză, acesta va fi dispensarizat și nu va fi scos de la locul de muncă decît dacă concentrația limită a prafului la locul respectiv a depășit normele admise sau dacă se constată, din antecedentele sale, că el s-a îmbolnăvit de silicoză, deși întotdeauna a lucrat în condițiile prăfuirii corespunzătoare normelor admise.

Elementul fundamental care hotărește scoaterea muncitorului de la locul de muncă este reprezentat de probele funcționale respiratorii. In cazul cînd acestea sînt deficitare, muncitorul va fi scos de la locul de muncă, indiferent de condițiile în care s-a îmbolnăvit.

Nu este just ca medicii să recomande, pur și simplu, ca muncitorul respectiv să fie trecut la „muncă ușoară", deoarece acest termen poate da loc la multe confuzii, prin faptul că nu întotdeauna un muncitor, obișnuit să lucreze un timp îndelungat în condiții de muncă în general considerate grele, se va putea adapta unei munci așa-zise „ușoare", de birou, sau de muncă necalificată. Prin obișnuința sa, această muncă necalificată poate să fie mai grea decît aceea în care a lucrat în mod obișnuit. Plasarea sa în alt loc de muncă se va face în legătură cu rezultatul probelor funcționale respiratorii. Astfel, un suspect de silicoză va putea fi plasat la un loc de muncă tot în subteran, însă în condiții meteorologice favorabile, în lipsa gazelor toxice (oxid de carbon, oxid de azot) și fără efort deosebit, putînd fi folosit de exemplu în muncă de supraveghere.

In felul acesta, întreprinderea va putea folosi tehnicitatea acestor muncitori, iar din punct de vedere medical se va menține starea de sănătate a muncitorilor respectivi.

In ceea ce privește bolnavii de silicoză stadiul I, atitudinea medicală și administrativă față de aceștia va fi aceeași ca și pentru suspecții de silicoză, bineînțeles cu exigență mult crescută. Bolnavii de silicoză stadiul II și III, precum și cei bolnavi de silico- tuberculoză, vor fi necondiționat scoși din munca de subteran. Nici acești muncitori nu pot fi trecuți la o altă muncă în mod mecanic, factorii medicali, sindicali și conducerea întreprinderii trebuind să aplice, cu cea mai mare înțelegere cu putință, măsura de schimbare a locului de muncă, în principiu în ordinea următoare:

— muncitorul va fi pus la un loc de muncă în care eventual și-ar putea exercita aceeași profesie pe care a efectuat-o pînă la momentul îmbolnăvirii;

— va putea fi trecut, în al doilea rînd, tot la o muncă calificată, strîns legată de profesia sa;

— va fi trecut într-o muncă calificată mai îndepărtată de profesia sa, eventual prin recalificare;

— va fi trecut la o muncă necalificată.

Căutînd să încadrăm acești muncitori în ordinea principiilor de mai sus, vom putea folosi capacitatea tehnică a muncitorilor și menține starea lor de sănătate, iar întreprinderea nu va fi obligată ca în permanență să fie în căutarea așa-ziselor „locuri de muncă ușoare".

Fără îndoială că în condițiile create în țara noastră prin realizarea planurilor de mecanizare și automatizare a proceselor tehnologice, vor dispărea și factorii care mențin pulberile în atmosfera locurilor de muncă și astfel se vor lichida pneumoconiozele ca boli profesionale.

# Realizările în domeniul cercetărilor de preparare a cărbunilor, cu aplicarea la cărbunii cocsificabili din Valea Jiului, Anina și Cozla

Ing. D. Hrisanide ing. Lidia Miriunis, ing. Șimon Simion, ing. I. Jerca și ing. V. Voiculescu

Dezvoltarea industriei siderurgice din R.P.R. a atras după sine creșterea necesarului de cărbuni spălați, destinați producerii cocsului.

Ca urmare, au fost făcute o serie de studii în vederea creșterii recuperării de cărbuni spălați din cărbunii bruți cocsificabili, urmărindu-se două obiective:

— îmbunătățirea parametrilor de funcționare și a randamentului de spălare în instalațiile existente;

— modernizarea instalațiilor existente, prin introducerea de procedee și utilaje noi, avînd ca rezultat o creștere a randamentului global de spălare și în același timp simplificarea fluxuui tehnologic și reducerea prețului de cost al preparării.

Activitatea de cercetare în cadrul ICEM, dirijată pentru realizarea acestor obiective, s-a dezvoltat la spălătoriile de cărbuni de la Lupeni, Anina și Cozla.

### Spălătoria de cărbuni Lupeni

Vechiul flux tehnologic al spălătoriei era următorul: Cărbunii bruți 0—80 mm erau preclasați la 10 mm. Clasele 0—10 și 10—80 mm erau supuse spălării separat în două instalații Rheo, rezultînd cărbuni pentru cocs, mixte energetice și șist. Slamul 0—0,5 mm era supus flotării, rezultînd aceleași produse ca și la clasele mari.

Cu acest flux se asigura o recuperare în cărbuni spălați pentru cocs de 28%.

Ulterior a fost proiectată și realizată modernizarea vechiului flux tehnologic, prin adoptarea a două trepte de spălare a cărbunilor bruți.

Instalațiile existente Rheo au fost menținute ca primă treaptă de spălare, adăugîndu-se o instalație de zețaj și una cu medii dense, ca a doua treaptă de spălare pentru clasa 0—10 mm, respectiv 10—80 mm. S-a menținut de asemenea flotarea șlamului.

Recuperarea scontată de proiect era de circa 43%.

Din cauza unor deficiențe de funcționare atît a instalațiilor vechi cît și a celor noi, precum și din cauza nerespectării parțiale a prevederilor proiectului, la punerea în funcțiune spălătoria nu a putut asigura recuperarea prevăzută. Fluxul tehnologic în această fază a fost cel din fig. 1.

Față de această situație ICEM a primit sarcina de a studia posibilitatea înlăturării acestor deficiențe. În urma studiilor întreprinse, au fost propuse și realizate o serie de măsuri care au îmbunătățit simțitor funcționarea instalațiilor. Fluxul tehnologic modificat (fluxul actual) este redat în fig. 2.

Realizările obținute sînt următoarele:

1. *S-au stabilit condițiile de funcționare a instalației de preclasare a spălătoriei compusă din 6 ciururi vibrante.* Ca urmare a intensificării stropirii s-a redus subgranulația refuzului de la 29,4% la 16%.

2. *S-au determinat condițiile de îmbunătățire a selectivității jghiaburilor de respălare a bateriei Rheo 10—80 mm.* Cercetările privitoare la evacuarea șistului din

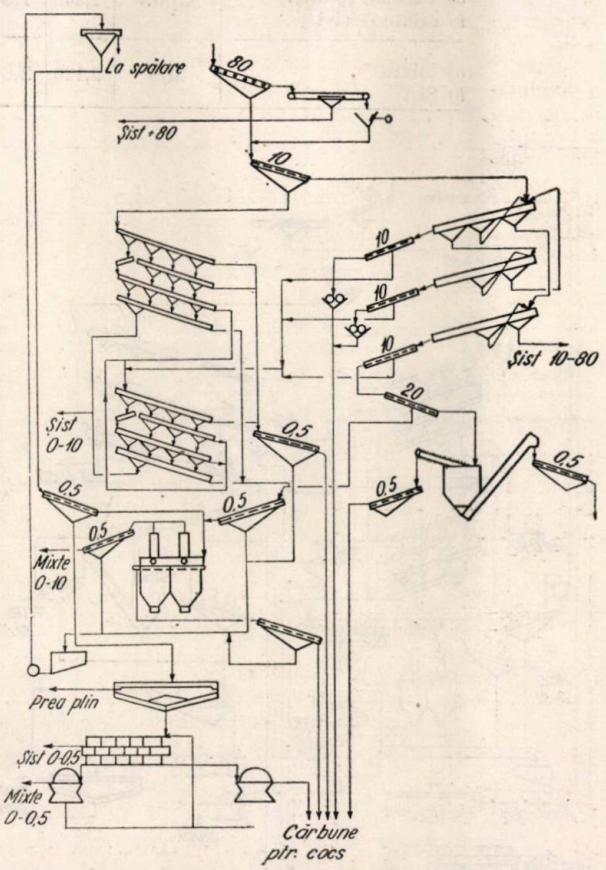



Fig. 1. Schema fluxului tehnologic din spălătoria Lupeni în anul 1957

acest jghiab, cu autodeșistor montat la primul aparat de evacuare, au condus la obținerea unui șist cu o calitate corespunzătoare (75% cenușă). În același timp s-a obținut și o scădere a conținutului de șist din pro-

*Tabela 1*

| Separarea | | dp | Ep | I |
|---|---|---|---|---|
| Specificaţie | Simbol | | | |
| a) Cărbuni spălaţi<br>b) Mixte + şist | C/MS | 1,325 | 0,057 | 0,175 |
| a) Mixte<br>b) Şist | M/S | 2,220 | 0,1525 | 0,127 |

*Tabela 2*

| Clasa, mm | Cenuşa medie brută, % | Cenuşa de separare, % | Cenuşa cărb. spălaţi, % | Recuperări, % | | Randam. organc $R_o$, % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Teoretic | Practic | |
| 10—80 | 42,72 | 18,56 | 9,0 | 31 | 25,1 | 81 |

dusul intermediar Rheo 10—80 mm de la 53% la 25%, fapt care a influenţat pozitiv calitatea mixtelor definitive, rezultate prin tratarea acestui produs intermediar în instalaţia cu medii dense.

Din curbele de dispersie ale alimentaţiei Rheo 10—80 mm. (fig.3) întocmite pentru o perioadă mai lungă de funcţionare, au rezultat indicii de selectivitate ai bateriei prezentaţi în tabela 1.

Indicii de spălare stabiliţi în baza diagramelor de lavabilitate şi spălare sînt redaţi în tabela 2.

Comparativ cu anii precedenţi, situaţia este redată în tabela 3.

Rezultă o îmbunătăţire sensibilă a procesului de spălare.

De altfel, şi cantitatea de produse rătăcite a scăzut: fracţiunea —1,4 a scăzut în produsul intermediar de la 45,7% la 24,5% şi în şist de la 2,5% la 2%.

3. *Din cercetările întreprinse asupra spălării clasei* 0—10 mm a reieşit că la instalaţia Rheo este necesară o deşlamare intensă a alimentării bateriilor pe ciururi curbe şi o deşistare mai pronunţată în vederea îmbu-

*Tabela 3*

| Separarea | | dp | | | Ep | | | I | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Specificaţie | Simbol | 1956 | 1957 | 1958 | 1956 | 1957 | 1958 | 1956 | 1957 | 1958 |
| a) Cărbuni spălaţi<br>b) Mixte + şist | C/MS | 1,345 | 1,300 | 1,325 | 0,075 | 0,057 | 0,057 | 0,217 | 0,190 | 0,175 |
| a) Mixte<br>b) Şist | M/S | 2,120 | 2,090 | 2,200 | 0,290 | 0,175 | 0,1525 | 0,258 | 0,160 | 0,127 |

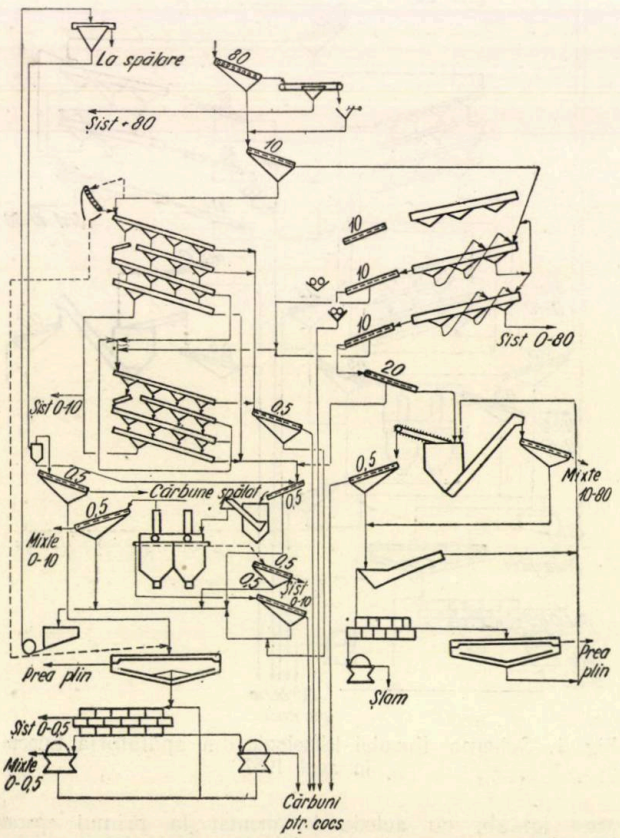



Fig. 2. Schema fluxului tehnologic din spălătoria Lupeni în anul 1959

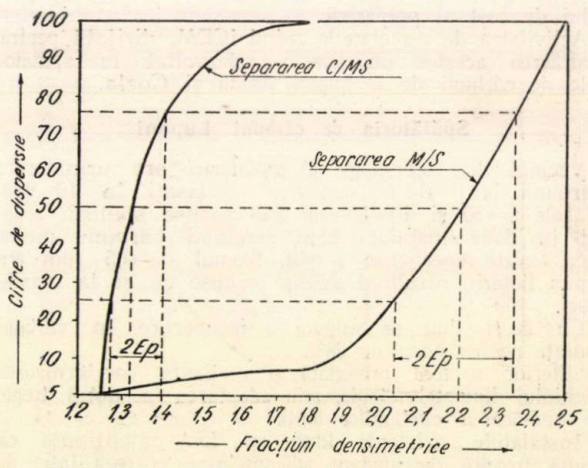



Fig. 3. Spălătoria Lupeni instalaţia RHEO 10—80 mm curbe de dispersie

*Tabela 4*

| Separarea | | dp | Ep | I |
|---|---|---|---|---|
| Specificaţie | Simbol | | | |
| a) Cărbuni spălaţi<br>b) Mixte + şist | C/MS | 1,425 | 0,1725 | 0,406 |
| a) Mixte<br>b) Şist | M/S | 2,310 | 1,40 | 0,107 |

nătăţirii calităţii produsului intermediar care se retratează la zeţaj.

Din curbele de dispersie ale instalaţiei Rheo (fig. 4) au rezultat indicii de selectivitate redaţi în tabela 4.

Indicii de spălare stabiliţi în baza diagramelor de lavabilitate şi spălare sînt redaţi în tabela 5.

Comparativ cu anii precedenţi, situaţia este redată în tabela 6:

*Tabela 5*

| Clasa, mm | Cenuşa medie brută, % | Cenuşa de separare, % | Cenuşa cărbuni spălaţi, % | Recuperări, % | | Randamentul organic $R_o$, % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Teoretic | Practic | |
| 0—10 | 27,33 | 39,0 | 9,0 | 73 | 44,5 | 61 |

*Tabela 6*

| Separarea | | *dp* | | | *Ep* | | | *I* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Specificaţie | Simbol | 1956 | 1957 | 1958 | 1956 | 1957 | 1958 | 1956 | 1957 | 1958 |
| a) Cărb. spălaţi<br>b) Mixte+şist | C/MS | 1,33 | 1,515 | 1,425 | 0,29 | 0,14 | 0,1725 | 0,425 | 0,562 | 0,406 |
| a) Mixte<br>b) Şist | M/S | 2,12 | 2,28 | 2,31 | 0,41 | 0,342 | 0,140 | 0,395 | 0,268 | 0,107 |

Rătăcirile s-au micşorat de asemenea, fracţiunea +1,4 în cărbuni spălaţi scăzînd de la 31,2% la 17,8%.

Rezultă o îmbunătăţire a funcţionării instalaţiei.

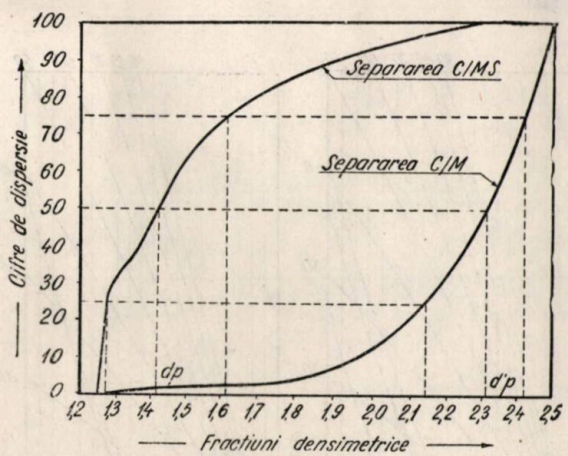



Fig. 4. Spălătoria Lupeni instalaţia RHEO 0—10 mm, Curbe de dispersie

*Tabela 7*

| Separarea | | Felul spălării | *dp* | *Ep* | *I* |
|---|---|---|---|---|---|
| Specificaţie | Simbol | | | | |
| a) Cărb. spălaţi | C/MS | Serie | 1,37 | 0,10 | 0,28 |
| b) Mixte+şist | | Paralel | 1,47 | 0,20 | 0,426 |
| a) Mixte | M/S | Serie | 2,34 | 0,15 | 0,11 |
| b) Şist | | Paralel | 2,26 | 0,167 | 0,133 |

*O serie de cercetări s-au efectuat de asemenea în vederea comparării spălării în paralel cu spălarea în serie cu cele două baterii Rheo* 0—10 mm. Probele de funcţionare a instalaţiei, în cele două cazuri de spălare, au dat indicii de selectivitate din tabela 7.

Comparînd rezultatele, reiese că *spălarea în serie este mai selectivă.* Spălarea în paralel are avantajul că permite mărirea debitului de alimentare şi mărirea recuperării în cărbuni spălaţi (cu 3%), însă cenuşa cărbunilor spălaţi creşte la 10,7%, ceea ce constituie un inconvenient important.

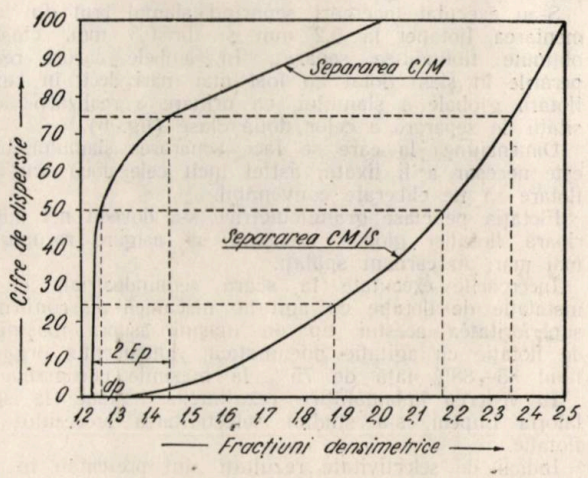



Fig. 5. Spălătoria Lupeni — zeţaj — curbe de dispersie.

Din aceste motive s-a recomandat să se continue spălarea în serie.

*În ceea ce priveşte zeţajul,* s-au propus o serie de măsuri pentru îmbunătăţirea condiţiilor de funcţionare, şi anume:

— deşistare intensă la instalaţia Rheo 0—10 mm;
— deşlamare riguroasă a alimentării zeţajului;
— respectarea debitului nominal al bateriilor.

In prezent aceste prescripții nu se respectă și de aceea zețajul lucrează cu indici de selectivitate reduși, calculați în baza curbelor de dispersie (fig. 5). Indicii sînt redați în tabela 8.

*Tabela 8*

| Separarea — Specificație | Simbol | dp | Ep | I |
|---|---|---|---|---|
| a) Cărbuni spălați + Mixte<br>b) Șist | CM/S | 2,17 | 0,2425 | 0,207 |
| a) Cărbuni spălați<br>b) Șist | C/M | 1,260 | 0,1075 | 0,410 |

In acest scop s-a urmărit funcționarea unei singure baterii de flotație pneumatică. Comparînd curba de flotabilitate a bateriei respective (bateria *A*) cu curba de spălare (fig. 7), s-a găsit pentru randamentul organic valoarea de 75%.

Aceasta arată că principalele surse de pierderi trebuie căutate în fluxul tehnologic al instalației de flotație Lupeni, și anume în faptul că din produsele recircuitate la mijlocul bateriei de reflotare nu este posibil să se recupereze cărbunele cocsificabil. Cenușa acestor produse recircuitate variază între 15 și 30%.

Incercările industriale de reflotare a concentratului 2, în vederea recuperării unei părți din cărbunele rătăcit, au arătat că este posibilă mărirea randamentului organic printr-o simplă reflotare a acestui concentrat, Pe această cale randamentul organic la obținerea șlamului flotat cocsificabil poate crește pînă la cca. 72%.

*Tabela 9*

| Clasa, mm | Cenușa medie, % | Cenușa de separare % | Cenușa cărbuni spălați, % | Recuperări, % — Teoretic | Recuperări, % — Practic | Randamentul organic $R_0$ % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0—10 | 39,99 | 22,50 | 8,8 | 42,0 | 11,5 | 27,4 |

Din diagramele de lavabilitate și spălare rezultă indicii de spălare redați în tabela 9.

Comparativ cu anii trecuți, *situația stagnează* ca urmare a nerespectării propunerilor de îmbunătățire.

4. *In urma unor serii de analize și cercetări s-a propus ca șlamul 0—3 mm din conul apelor de circulație să fie spălat în hidrocicloane.* Lucrările de punere la punct a instalației sînt în curs.

5. *In scopul îmbunătățirii rezultatelor flotației Lupeni* s-au executat lucrări pentru găsirea condițiilor optime de flotație. S-au stabilit astfel gradul optim de desargilare (—26μ), consumul de reactiv și concentrația optimă a tulburelii de alimentație.

Incercările au arătat că se poate obține o importantă creștere de recuperare în cărbune cocsificabil, tratînd șlamul pe clase granulometrice.

S-au executat încercări separînd șlamul brut din alimentarea flotației la 0,2 mm și la 0,3 mm, clasele obținute flotîndu-se separat. In ambele cazuri recuperările în șlam flotat au fost mai mari decît în cazul flotării globale a șlamului, ca urmare a realizării densității de separare a celor două clase (fig. 6).

Dimensiunea la care se face separarea șlamului brut este necesar a fi fixată, astfel încît cele două linii de flotare să fie eliberate convenabil.

Flotația pe clase granulometrice s-a dovedit net superioară flotației globale, reușind să asigure recuperări mai mari în cărbuni spălați.

Incercările executate la scară semiindustrială cu o instalație de flotație cu agitație mecanică au confirmat superioritatea acestui tip de mașini asupra mașinilor de flotație cu agitație pneumatică, randamentul organic fiind 85—88% față de 75% la mașinile pneumatice.

In vederea îmbunătățirii rezultatelor obținute la spălătoria Lupeni, s-a studiat selectivitatea procesului de flotație.

Indicii de selectivitate rezultați sînt prezentați în tabela 10.

Valoarea ridicată a imperfecțiunii în cazul separării concentratului cocsificabil și analiza densimetrică a produselor flotației *denotă o separare nesatisfăcătoare pentru cărbunii spălați, întrucît în concentratul 2 se mai găsesc* 46,2% *cărbune cocsificabil rătăcit.* Valoarea scăzută a randamentului organic la această separare este o consecință firească a procentului ridicat de cărbune rătăcit.

S-a urmărit să se determine experimental, la scară industrială, dacă pierderile de cărbune cocsificabil în concentratul 2 se datoresc tipului de mașini de flotație folosit sau schemei de lucru.

*Tabela 10*

| Separarea — Specificația | Simbol | dp | Ep | I |
|---|---|---|---|---|
| a) Cărbuni spă'ați<br>b) Mixte + Șist | C/MS | 1,29 | 0,11 | 0,37 |
| a) Mixte<br>b) Șist | M/S | 2,08 | 0,19 | 0,18 |

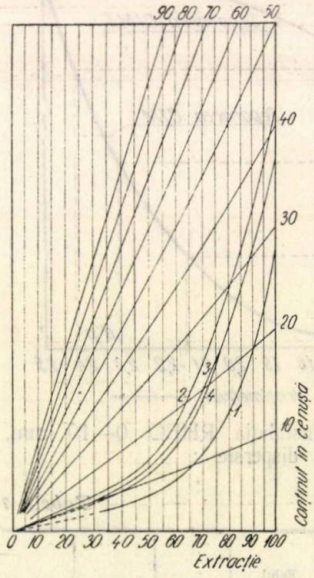



Fig. 6. Curbe de flotabilitate pentru flotare pe clase:
1 — clasa + 0,2 mm; 2 — clasa — 0,2 mm; 3 — flotație globală; 4 — curba de flotabilitate recompusă.

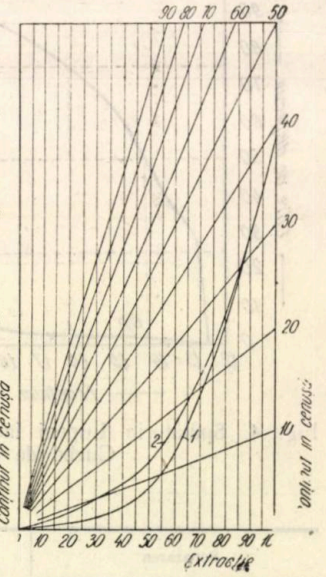



Fig. 7. Curbe Mayer:
1 — curba de spălare a alimentării; 2 — curba de flotabilitate industrială

6. *Reducerea umidității șlamului pentru cocs.* Pentru a asigura livrarea unor cărbuni spălați cocsificabili cu o umiditate acceptabilă, s-a încercat reducerea umidității

șlamului cocsificabil, folosind pentru deshidratare filtre-presă, care în ultima vreme au început să se aplice pe scară largă în străinătate. Încercările executate cu un filtru-presă de laborator asupra unei probe de șlam cu concentrația de 350 g/l au dat următoarele rezultate:

Umiditatea reziduului 21%.
Concentrația filtratului 2,5 g/l.

Suprafața de filtrare a avut ochiuri de 0,15 mm, iar timpul de filtrare a fost de 90s. Presiunea de lucru 1,5 at.

Aceste rezultate pot fi ameliorate prin tratarea șlamului cu var înainte de filtrare.

7. *Epurarea apelor reziduale.* S-au executat încercări de epurare a apelor reziduale de la spălătoria Lupeni, după scheme de epurare alcătuite din filtrare urmată de sedimentarea în iazuri a filtratului.

Încercările de filtrare au fost conduse pe două căi: încercări cu adaos de floculant (var) și fără adaos de floculant. S-au făcut încercări industriale cu filtrul cu vid și încercări de laborator cu filtrul-presă.

Încercările industriale au arătat că se pot obține rezultatele din tabela 11, dacă se lucrează cu o depresiune de 160 mm col. Hg.

Rezultatele sînt acceptabile.

Încercările cu filtrul — presă de laborator, executate cu steril de la flotație, la o presiune de 1,5 at. și pentru un timp de filtrare de 90 s, au dat rezultatele din tabela 12.

Rezultatele obținute corespund condițiilor impuse atît din punct de vedere al umidității reziduului, care poate fi transportat la haldă, cît și din punct de vedere al concentrației filtratului. Rezultatele cu filtrul-presă sînt superioare în cazul cînd se lucrează cu steril îngroșat și cu tratarea prealabilă a tulburelii cu floculant.

*Tabela 11*

| Specificații | Alimentare | Reziduu | Filtrat |
|---|---|---|---|
| Cenușa, % | 76,1 | 80,2 | 57,3 |
| Concentrația, g/l | 314 | — | 13,2 |
| Umiditatea | — | 24,2 | — |
| Debitul, t/h | 8,03 | 6,53 | 1,5 |

Încercările de limpezire a filtratului au arătat că în 30 minute după filtrare se limpezește întreaga coloană de lichid în cazul cînd sterilul a fost tratat cu floculant. Dacă nu se adaugă floculant, limpezirea nu este completă nici după 24 de ore.

### Spălătoria de cărbuni Anina

Fluxul tehnologic al spălătoriei, redat în fig. 8, este compus din claubaj, zețaj și flotație.

Cărbunii bruți sînt sfărîmați la 30 mm și clasați la 8 și 2 mm, clasele rezultate fiind tratate astfel:

— clasa 8—30 mm la zețaj (bateriile IV—VII);
— clasa 2—8 mm la zețaj (bateriile I—III);
— clasa 0—2 mm la flotație (baterie mecanică cu 5 celule).

*Tabela 12*

| Nr. crt. | Condiții de lucru | Concentrate, g/l | | Umiditatea reziduu | Analiza granulometrică pentru reziduu | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Alimentare | Filtrat | | +0,2 | 0,2—0,071 | —0,071 |
| 1 | Fără floculant | 130 | 20,5 | 26 | 72,3 | 25,2 | 1,5 |
| 2 | Cu 0,4 kg/m³ var | 130 | 14 | 25 | 65,0 | 32,5 | 2,5 |
| 3 | Cu 0,1 kg/m³ var | 270 | 7,5 | 15,5 | 55,5 | 38,4 | 6,1 |

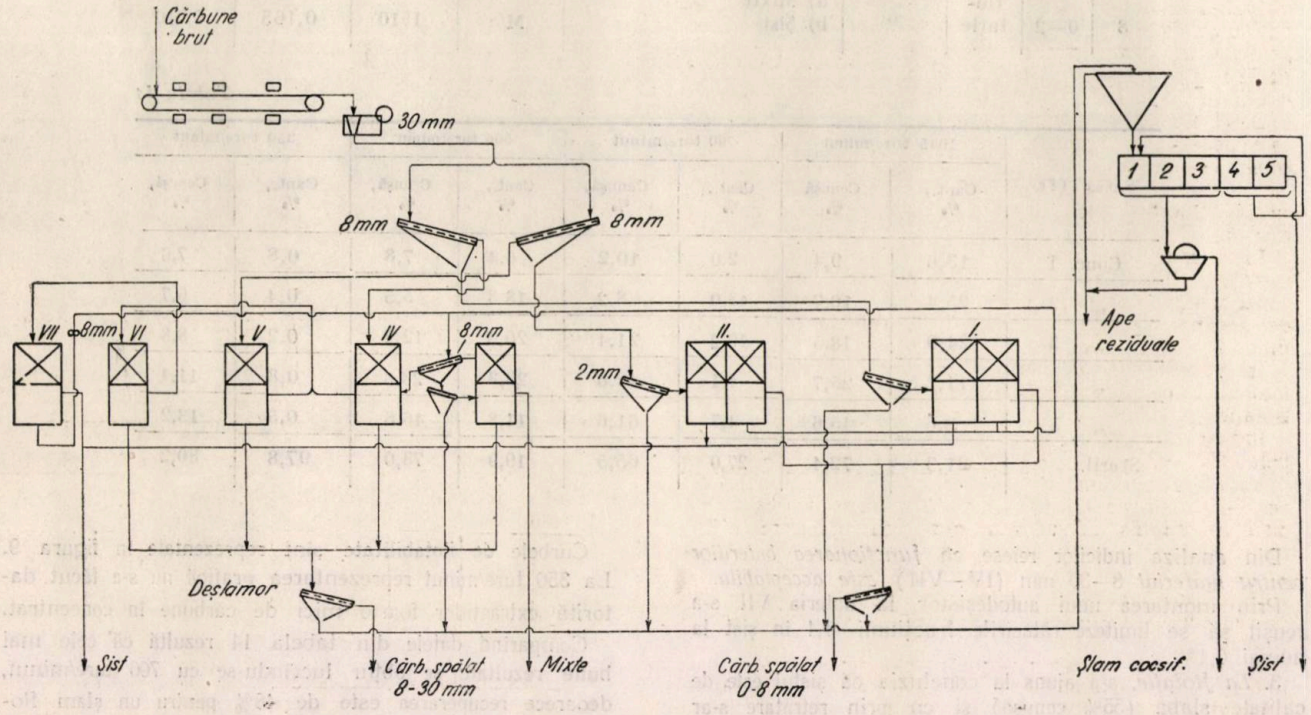



Fig. 8. Spălătoria Anina — fluxul tehnologic

Lucrările de cercetare au condus la următoarele rezultate:

1. *S-au determinat condițiile de lucru ale preclasării,* stabilindu-se că această secție lucrează cu aprox. 13% sub granulație în refuz.

2. *S-au determinat indicii de selectivitate pentru toate mașinile spălătoriei* (tabela 13).

S-au executat încercări de îmbunătățire a recuperării în șlam cocsificabil prin varierea turației rotorului celulelor de flotație și înlăturarea supragranulației (+2mm) din alimentare.

Rezultatele încercărilor de flotație a șlamului de alimentare în prealabil desargilat cu varierea turației rotorului celulelor sînt date în tabela 14.

*Tabela 13*

| Nr. | Clasa mm | Proced. | Mașina | Separarea | | dp | Ep | I |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Specificație | Simbol | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | 2—8 | Zețaj | Bat. I | a) Cărbuni + Mixte<br>b) Șist | CM/S | 2235 | 0,350 | 0,285 |
| | | | | a) Cărbuni spălați<br>b) Mixte | C/M | 1415 | 0,205 | 0,462 |
| 2 | | | Bat. II | a) Cărbuni + Mixte<br>b) Șist | CM/S | 1865 | 0,185 | 0,213 |
| | | | | a) Cărbuni spălați<br>b) Mixte | C/M | 1445 | 0,285 | 0,640 |
| 3 | | | Bat. III | a) Cărbuni spălați<br>b) Mixte | C/M | 1575 | 0,142 | 0,242 |
| 4 | 8—30 | | Bat. IV | a) Cărbuni spălați<br>b) Intermediare | C/I | 1550 | 0 117 | 0,213 |
| 5 | | | Bat. V | a) Cărbuni spălați<br>b) Intermediare | C/I | 1650 | 0,155 | 0,237 |
| 6 | | | Bat. VI | ,, | C/I | 1320 | 0,055 | 0,171 |
| 7 | | | Bat. VII | ,, | ,, | 2085 | 0.217 | 0,199 |
| 8 | 0—2 | flotație | ,, | a) Mixte<br>b) Șist | M/S | 1510 | 0,165 | 0,310 |

*Tabela 14*

| Specific | 1045 ture/minut | | 700 ture/minut | | 500 ture/minut | | 350 ture/minut | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Cant., % | Cenușă % | Cant., % | Cenușă, % | Cant., % | Cenușă, % | Cant., % | Cenușă, % |
| Conc. 1 | 13,6 | 9,4 | 2,0 | 10,2 | 6,4 | 7,8 | 0,8 | 7,6 |
| ,, 2 | 25,4 | 10,7 | 43,0 | 8,2 | 18,3 | 5,5 | 0,4 | 6,7 |
| ,, 3 | 24.9 | 18,5 | 19,2 | 21,4 | 20,3 | 12,3 | 0,2 | 8,8 |
| ,, 4 | 11,2 | 25,7 | 4,1 | 42,6 | 23,3 | 23,6 | 0,3 | 11,4 |
| ,, 5 | 3,6 | 45,6 | 4,7 | 61,6 | 11,8 | 46,6 | 0,5 | 13,2 |
| Steril. | 21,3 | 72,4 | 27,0 | 65,5 | 19,9 | 73,0 | 97,8 | 30,2 |

Din analiza indicilor reiese că *funcționarea bateriilor pentru material* 8—30 mm (IV—VII) *este acceptabilă.*

Prin montarea unui autodeșistor la bateria VII s-a reușit să se limiteze rătăcirile fracțiunii—1,4 în șist la numai 0,1%.

3. *La flotație,* s-a ajuns la concluzia că șistul este de calitate slabă (55% cenușă) și că prin retratare s-ar putea obține și un produs energetic.

Curbele de flotabilitate sînt reprezentate în figura 9. La 350 ture/minut reprezentarea grafică nu s-a făcut datorită extracțiilor foarte mici de cărbune în concentrat.

Comparînd datele din tabela 14 rezultă că cele mai bune rezultate se obțin lucrîndu-se cu 700 ture/minut, deoarece recuperarea este de 48% pentru un șlam flotat cu cenușa de 8,7%, iar randamentul organic 92,3%.

In urma efectuării încercărilor de flotaţie cu şlam, fără desargilare prealabilă, din care s-a îndepărtat supragranulaţia pe ciururi simple cu ochiuri de 2 mm, s-au obţinut rezultatele prezentate în tabela 15.

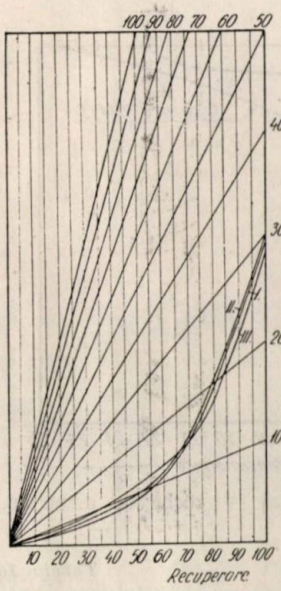



Fig. 9. Curba „M"
1 — flotaţie la 500 ture/min; II — flotaţie la 700 ture/min; III — flotaţie la 1045 ture/min.

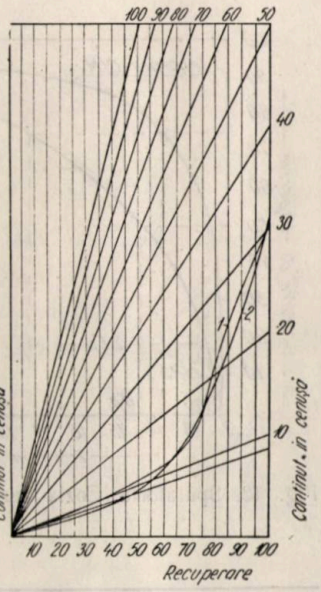



Fig. 10. Curba „M." Curbe de flotabilitate:

*Tabela 15*

| Specificaţie | Încercarea 1 | | Încercarea 2 | |
|---|---|---|---|---|
| | Cantit.% | Cenuşă% | Cant.% | Cenuşă% |
| Concentrat 1 | 19,2 | 8,3 | 14,5 | 9,5 |
| Concentrat 2 | 31,5 | 10,0 | 34,8 | 11,0 |
| Concentrat 3 | 13,7 | 21,1 | 14,7 | 18,5 |
| Concentrat 4 | 6,1 | 36,1 | 7,0 | 36,3 |
| Concentrat 5 | 4,0 | 50,7 | 4,0 | 50,7 |
| Steril | 25,5 | 77,8 | 25,0 | 71,7 |

Curbele de flotabilitate sînt reprezentate în figura 10. Luînd în considerare încercarea 1, rezultă o extracţie de 45% şi un randament organic de 91,0%, pentru o cenuşă a şlamului cocsificabil de 8,7%.

S-a căutat de asemenea să se stabilească influenţa tipului de aparat folosit asupra rezultatelor flotaţiei, folosindu-se pentru comparaţie baterii de flotaţie cu agitaţie mecanică şi pneumatică.

In prezent se execută încercări de hidrociclonare a şistului rezultat de la flotaţie.

In urma observaţiilor efectuate asupra funcţionării instalaţiei de la Anina, se pot formula următoarele concluzii asupra regimului de funcţionare, în vederea îmbunătăţirii recuperării în cărbuni spălaţi pentru cocs:

*Instalaţia de zeţaj.* — Să se regleze maşinile de zeţaj 1 şi 2 în modul următor:

— lungimea cursei pistonului, mm 30—80;
— numărul de curse/minut 70—100
— debitul de apă m³/t oră 6—8.

De asemenea, să se înalţe patul filtrant la 100—120 mm şi să se înlocuiască patul existent cu un pat de feldspat cu dimensiuni cuprinse între 30 şi 50 mm, în vederea îmbunătăţirii şistului la haldă.

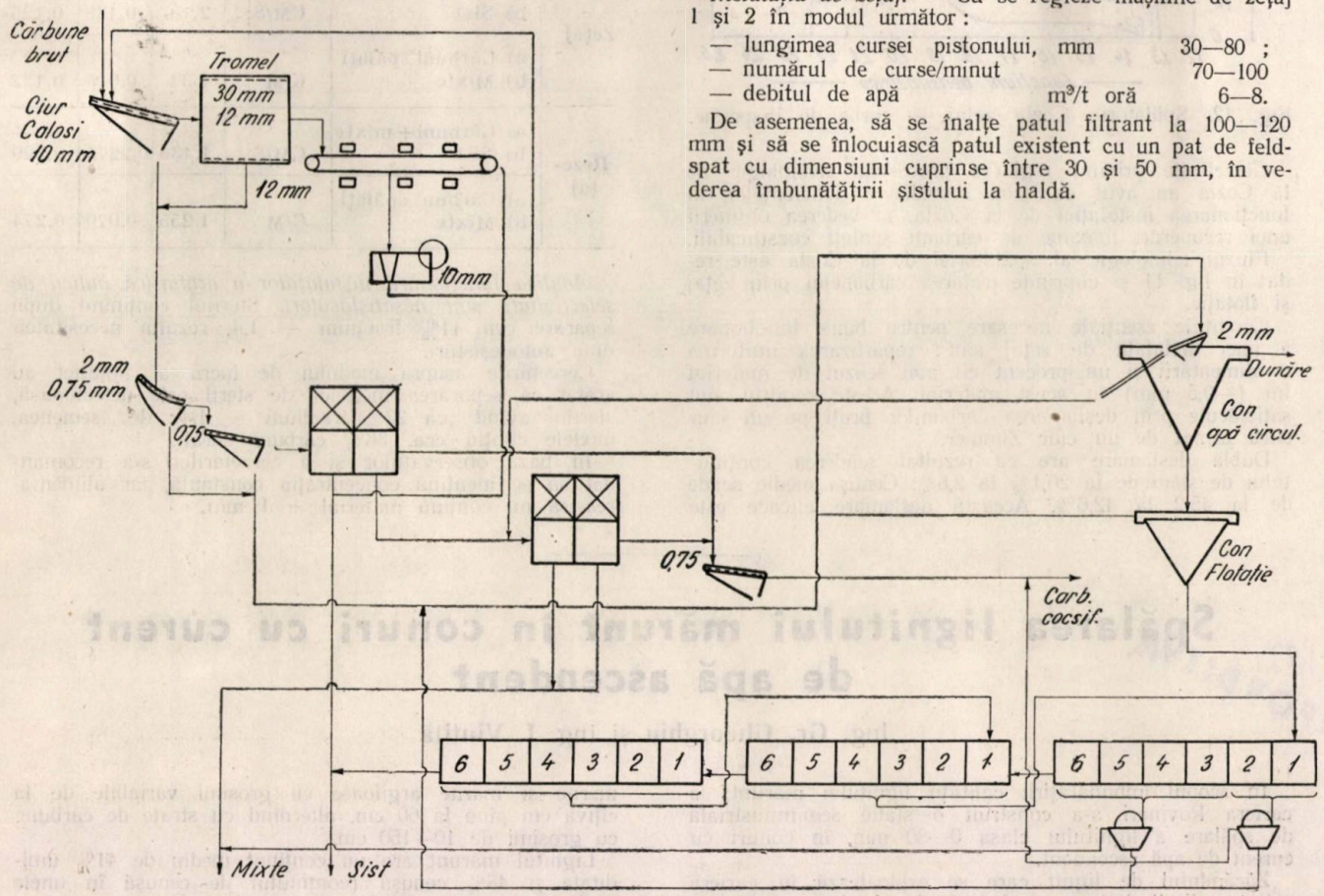



Fig. 11. Schema fluxului tehnologic la spălătoria Cozla

*Flotația.* Să se aplice următoarele măsuri :'

— concentrația să se mențină constantă, pentru care este necesar să se execute controlul permanent al alimentării ;

— să se facă o clasare a alimentării la 1 mm pentru a înlătura supragranulația care nu flotează și se regăsește în evacuare ;

— să se execute încercări de dozare a reactivilor de flotație.

### Spălătoria de cărbuni Cozla

Cercetările privind prepararea cărbunilor de Cozla au avut scopul de a stabili pe de o parte posibilitățile teoretice de preparare a acestui cărbune, înainte de intrarea în funcție a spălătoriei, iar pe de altă parte de a face reglarea procesului tehnologic al noii uzine.

Pe baza studiului privind posibilitățile teoretice de spălare a cărbunelui Cozla s-au putut stabili recuperările teoretice de cărbune cocsificabil și energetic și recuperările industriale posibile.

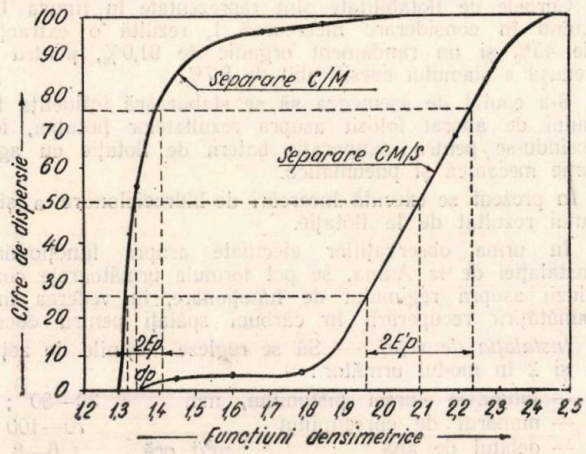



Fig. 12. Spălătoria Cozla zețaj — curbe de dispersie.

Cercetările privind reglarea procesului tehnologic de la Cozla au avut ca scop remedierea deficiențelor în funcționarea instalației de la Cozla, în vederea obținerii unei recuperări maxime de cărbuni spălați cocsificabili.

Fluxul tehnologic al spălătoriei de la Cozla este redat în fig. 11 și cuprinde tratarea cărbunelui prin zețaj și flotație.

Condițiile esențiale necesare pentru buna funcționare a unei instalații de zețaj sînt : repartizarea uniformă a alimentării și un procent cît mai scăzut de material fin (—0,5 mm) în acest material. Aceste condiții sînt satisfăcute prin deșlamarea cărbunilor bruți pe un ciur curb urmat de un ciur Zimmer.

Dubla deșlamare are ca rezultat scăderea conținutului de șlam de la 26,1% la 2,6%. Cenușa medie scade de la 45,2 la 42,6%. Această deșlamare eficace este suficientă pentru a asigura o funcționare normală a instalației de zețaj.

Selectivitatea mașinilor a fost studiată în baza curbelor de dispersie (fig. 12 și 13). Indicii de selectivitate rezultați sînt redați în tabela 16.

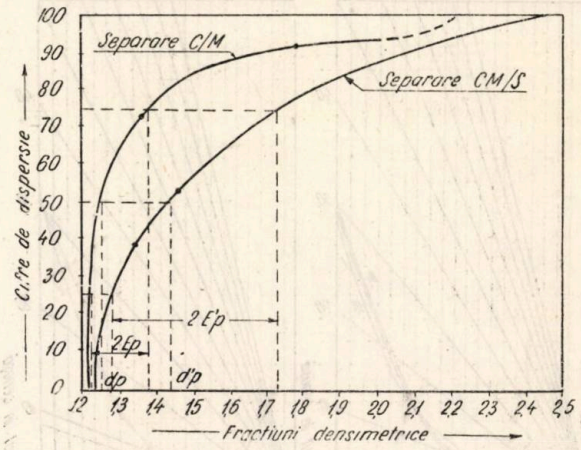



Fig. 13. Spălătoria Cozla rezețaj — curbe de dispersie.

*Tabela 16*

| Mașina | Separarea — Specificație | Simbol | $d_{\bar{r}}$ | Ep | I |
|---|---|---|---|---|---|
| Zețaj | a) Cărbuni + Mixte<br>b) Șist | CM/S | 2,10 | 0,138 | 0,125 |
| | a) Cărbuni spălați<br>b) Mixte | C/M | 1,34 | 0,045 | 0,132 |
| Rezețaj | a) Cărbuni + mixte<br>b) Șist | CM/S | 1,430 | 0,2275 | 0,529 |
| | a) Cărbuni spălați<br>b) Mixte | C/M | 1,255 | 0,070 | 0,274 |

*Analiza funcționării instalațiilor a arătat că indicii de selectivitate sînt nesatisfăcători.* Sterilul conținînd după separare cca 44% fracțiuni — 1.4, rezultă necesitatea unui autodeșistări.

Cercetările asupra modului de lucru al flotației au arătat că separarea mixtelor de steril este defectuoasă, sterilul avînd cca 22% fracțiuni — 1.4 ; de asemenea, mixtele conțin cca. 36% cărbuni curați.

În baza observațiilor și a cercetărilor s-a recomandat să se mențină concentrația constantă, iar alimentarea să nu conțină material + 1 mm.

# Spălarea lignitului mărunt în conuri cu curent de apă ascendent

Ing. **Gr. Gheorghiu** și ing. **I. Vintilă**

Gf 487/63 LEFORDITVA

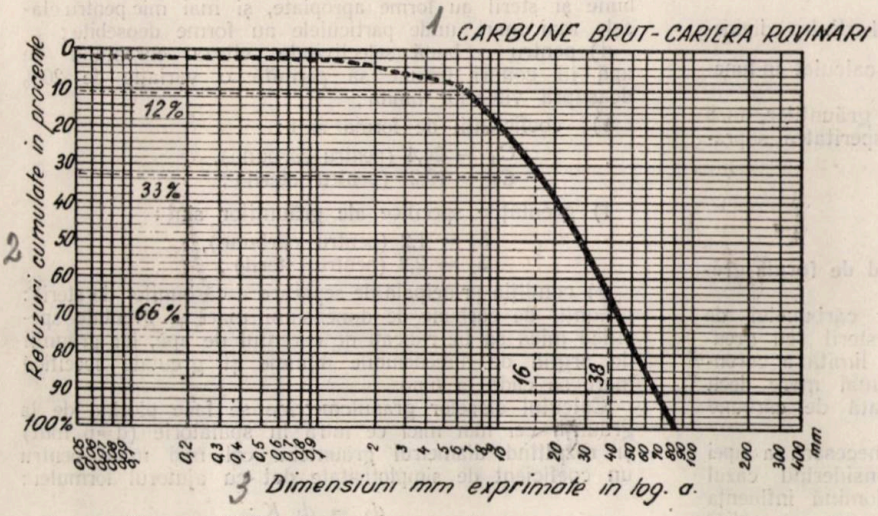
În scopul îmbunătățirii calității lignitului mărunt, la cariera Rovinari s-a construit o stație semiindustrială de spălare a lignitului clasa 0—80 mm, în conuri cu curent de apă ascendent.

Zăcămîntul de lignit care se exploatează în carieră este constituit dintr-un pachet de 6—10 strate sterile de marne și marne argiloase cu grosimi variabile de la cîțiva cm pînă la 60 cm, alternînd cu strate de cărbune cu grosimi de 10—150 cm.

Lignitul mărunt are un conținut mediu de 41% umiditate și 48% cenușă (conținutul de cenușă în unele porțiuni depășește 50%).

În prezent, unicul consumator de cărbune mărunt este Uzina termoelectrică Doicești, care se află la o distanță de 350 km de Rovinari.

Față de calitatea inferioară a lignitului mărunt și distanța mare de transport pe C.F.R. pînă la punctul de consum s-a pus problema descenușării lui.




Îmbunătățirea calității lignitului se poate face pe una din următoarele căi:

a) extracția să se facă selectiv, lucru neeconomic deoarece pe toată grosimea stratului sînt 6—10 intercalații sterile și prin îndepărtarea zonelor cu intercalații sterile care sînt mai apropiate între ele nu ar mai rămîne de exploatat decît 50% din strat;

b) sortul mărunt cu conținut mare de cenușă să fie lăsat în carieră (haldă), ceea ce ar însemna ca producția netă să reprezinte abia 50% din producția brută;

c) să se facă descenușărirea sortului mărunt, cale ce trebuie analizată ca fiind unica soluție pentru îmbunătățirea calității lignitului de Rovinari.

Pentru studiul spălării ligniților de Rovinari s-au făcut analize granulometrice și densimetrice ale căror rezultate sînt redate în tabela 1, respectiv fig. 1 (analizele granulometrice) și tabela 2, respectiv fig. 2 (analizele densimetrice).

Probele au fost luate de la banda principală care aduce cărbunele brut din carieră, astfel încît probele pot fi considerate ca reprezentative pentru o zonă de zăcămînt ce se afla în exploatare la acea dată. Conținutul de cenușă în probe este mai mic decît conținutul mediu, deoarece la data luării probelor se exploata o zonă cu conținut scăzut, fără ca aceasta însă să fi influențat în mod defavorabil parametrii de funcționare a stației.

Trebuie precizat de la început că scopul spălării este de a da un combustibil energetic, ceea ce înseamnă că se urmărește obținerea unui produs cu conținut de cenușă acceptabil și putere calorifică corespunzătoare pentru utilizarea lui în focarele Uzinei termoelectrice de la Doicești; în consecință, prin spălare vom face numai eliminarea argilei.

Produsul spălat va conține deci o parte din șisturile cărbunoase provenite din incluziunile frecvente în stratul de cărbune și a căror îndepărtare ar coborî mult recuperarea (v. curbele de spălare).

Metoda de spălare a lignitului mărunt în conuri cu curent de apă ascendent se bazează pe separarea simptotică a cărbunelui de steril.

Prin grăunți simptotici se înțeleg grăunți care au aceeași viteză limită de cădere într-un anumit fluid.

Doi grăunți de diametre $d_1$ și $d_2$ a căror formă nu este diferită, și de densități $\delta_1$ și $\delta_2$ sînt simptotici dacă satisfac raportul:

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{\delta_2 - \gamma}{\delta_1 - \gamma} \qquad (2)$$

unde $\gamma$ este greutatea specifică a lichidului.

În cazul cînd lichidul este apă, adică $\gamma = 1$, raportul diametrelor este:

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{\delta_2 - 1}{\delta_1 - 1}.$$

*Tabela 1*

**Analiza granulometrică a clasei 0—80 mm**

| 1 Clasa, mm | 2 Cantitate, % | 3 Cenușă, % |
|---|---|---|
| 30—80 | 44,2 | 36,9 |
| 10—30 | 35,8 | 39,1 |
| 5—10 | 11,5 | 42,9 |
| 0—5 | 8,5 | 39,2 |
| 0—80 | 100,0 | 39,2 |

Fig. 1. Analiza granulometrică — graficul logaritm cumulativ al clasei 5 — 80 mm din proba 0 — 80 mm.

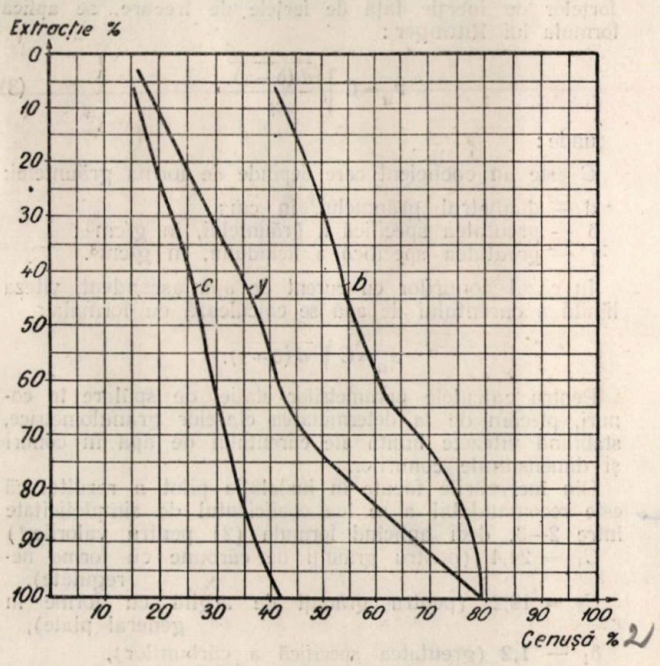



Fig. 2. Curba de spălare cărbune brun, clasa 0 — 80 mm; *C.* — curba integrală; *Y* — caracteristica elementară *b* — curba șisturilor.

*Tabela 2*

**Analiza densimetrică a clasei 0-80 mm**

| 1 Între greutățile specifice | 2 În % față de proba inițială q1 ; q2 ; qn | 3 Ordonate pt. curbele „C" și „b" | 4 Ordonate pt. curba „Y" | 5 Abscise pt. curba „Y" | 6 Abscise pt. curba „C" | 7 Abscise pt. curba „b" |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,3 | 5,8 | 5,8 | 2,9 | 16,3 | 16,3 | 42,1 |
| 1,3—1,4 | 20,7 | 26,5 | 16,1 | 22,5 | 21,2 | 49,5 |
| 1,4—1,5 | 13,2 | 39,7 | 33,1 | 31,2 | 25,2 | 53,9 |
| 1,5—1,7 | 15,9 | 55,6 | 47,6 | 38,5 | 28,8 | 59,3 |
| 1,7—1,9 | 25,6 | 81,2 | 68,4 | 46,0 | 34,6 | 75,5 |
| 1,9 | 18,8 | 100,0 | 90,6 | 71,5 | 41,7 | 0 |

Metoda de spălare în conuri constă în separarea unui material constînd din două minerale cu greutăți specifice diferite, prin căderea în sensul invers al unui curent de apă ascendent, avînd o astfel de viteză încît bucățile cu greutate specifică mică să fie ridicate de curentul de apă, iar acelea cu greutate specifică mare să cadă la fund.

Coeficientul de simptoticitate (raportul dintre diametrele a doi grăunți simptotici $\frac{d_1}{d_2}$) trebuie calculat în funcție de diametre și greutatea specifică a grăunților, însă ținînd cont de forma grăunților și de asperitatea suprafeței. Deci:

$$\frac{d_1}{d_2} = \left(\frac{C_2}{C_1}\right)^2 \left(\frac{\delta_2 - 1}{\delta_1 - 1}\right),$$

unde $C_2$ și $C_1$ sînt coeficienți ce depind de forma grăunților.

Condiția principală pentru separarea cărbunelui de steril este ca cea mai mică bucată de steril (cu greutatea specifică mai mare) să aibă viteza limită a curentului de apă ascendent pentru plutire, mai mare decît viteza limită pentru cea mai mare bucată de cărbune (cu greutatea specifică mai mică).

Pentru calculul vitezei limită (viteza necesară a apei pentru ca grăuntele să plutească), considerînd cazul particulelor destul de mari la care predomină influența forțelor de inerție față de forțele de frecare, se aplică formula lui Rittinger:

$$v_a = C\sqrt{\frac{d(\delta - \gamma)}{\gamma}}, \qquad (3)$$

unde:

$C$ este un coeficient care depinde de forma grăuntelui;

d — diametrul grăuntelui, în cm;

$\delta$ — greutatea specifică a grăuntelui, în g/cm³;

$\gamma$ — greutatea specifică a lichidului, în g/cm³.

În cazul conurilor cu curent de apă ascendent, viteza limită a curentului de apă se calculează cu formula:

$$v_a = C\sqrt{d(\delta - 1)}.$$

Pentru calculele parametrilor stației de spălare în conuri, plecăm de la determinarea claselor granulometrice, stabilind vitezele limită ale curentului de apă în conuri și dimensiunile conurilor.

Din încercările făcute în instalația pilot a rezultat că este recomandabil a se lua coeficientul de simptoticitate între 2—3, deci aplicînd formula (2) pentru valorile *)

$C_1$ = 24,4 (pentru grăunți de cărbune cu forme neregulate),

$C_2$ = 19,2 (pentru grăunți de argilă cu forme în general plate),

$\delta_1$ — 1,2 (greutatea specifică a cărbunilor),

$\delta_2$ = 2,2 (greutatea specifică a sterilului),

obținem:

$$\frac{d_1}{d_2} = \left(\frac{19,2}{24,4}\right)^2 \left(\frac{2,2-1}{1,2-1}\right) = 0,62 \times 6 = 3,72.$$

În determinarea claselor granulometrice ce intră în spălătorie s-a plecat de la granulația de 6 mm, considerîndu-se că lignitul mărunt sub 6 mm nu are valoare comercială datorită conținutului său mare de cenușă și este dat la haldă (ceea ce reprezintă o pierdere de circa 6% din producția brută).

Pentru calculul claselor repartizate pe conuri trebuie ținut cont de condițiile impuse de procesul tehnologic, și anume:

a) granulația minimă care se spală este refuzul ciurului de 6 mm (clasa 0—6 mm se elimină);

b) granulația maximă este de 80 m/m și este determinată de granulația minimă pînă la care se poate clauba;

c) coeficientul de simptoticitate admis este cuprins între 2,2 și 2,6. Coeficientul de simptoticitate se ia mai mare pentru clasele inferioare unde particulele de cărbune și steril au forme apropiate, și mai mic pentru clasele mai mari, unde particulele au forme deosebite;

d) pentru o bună selectivitate viteza curentului de apă în conuri trebuie să permită o variație de 20% deasupra vitezelor limită;

e) coeficienții de formă sînt:

$C_1$ = 24,4 (pentru cărbune),

$C_2$ = 19,2 (pentru steril);

f) greutățile specifice ale grăunților sînt:

$\delta_1$ = 1,2 (pentru cărbune),

$\delta_2$ = 2,2 (pentru steril);

g) condiția principală de separare a cărbunilor de steril: grăunții de cărbune de dimensiuni mari și greutate specifică mică să fie ridicați de curentul de apă, iar grăunții de argilă de dimensiunile minime și greutate specifică mare să cadă la fund.

Calculul claselor granulometrice se face plecînd de la grăunții cei mai mici ce intră în spălătorie (d=6 mm) și rezultînd diametrul grăuntelui cel mai mare pentru un coeficient de simptoticitate dat cu ajutorul formulei:

$$d_2 = d_1 K;$$

unde $d_1$ este diametrul grăunților cei mai mici (6 mm);

$d_2$ — diametrul grăunților cei mai mari;

$K$ — coeficient de simptoticitate (2,2 ÷ 2,6).

a) Clasa I $d_2$ = 6 mm × 2,6 = 15,6 mm.
Clasa I granulometrică cuprinde materialul de dimensiunile: 6—16 mm.

b) Clasa II $d_2$ = 16 mm × 2,4 = 38,4 mm.
Clasa II granulometrică: 16—38 mm.

c) Clasa III $d_2$ = 38 mm X 2,2 = 83,4 mm.
Clasa III granulometrică: 38—84 mm.

În consecință, producția brută este supusă, înainte de a intra în spălătorie, la ciuruire și împărțită în patru clase, din care clasa 0—6 mm este dată la steril — iar fiecare din celelate 3 clase sînt conduse la cîte un con de spălare.

Vitezele limită ale curentului de apă ascendent în conuri pentru ca grăunții de cărbune să fie ridicați, iar cei de steril să cadă la fund, determinate cu formulele:

$$v_{a\ cărb.} = C_1\sqrt{d_2(\delta_1 - 1)}\ \text{cm/s};$$

$$v_{a\ steril} = C_2\sqrt{d_1(\delta - 1)}\ \text{cm/s},$$

vor fi:

Conul 1 (spală clasa 6—16 mm): $v_a$ = 13,80—16,30 cm/s;

Conul 2 (spală clasa 16—38 mm): $v_a$ = 21,31—26,60 cm/s;

Conul 3 (spală clasa 38—80 mm): $v_a$ = 30,84—41,00 cm/s;

Vitezele medii ale curentului de apă în conuri sînt:

Conul 1: $v_m$ = 15 cm/s.

Conul 2: $v_m$ = 24 cm/s.

Conul 3: $v_m$ = 36 cm/s.

Diametrele conurilor stației semiindustriale:

Conul 1: $D$ = 600 mm.

Conul 2: $D$ = 800 mm.

Conul 3: $D$ = 800 mm.

*) Manualul inginerului de mine, vol. VI, secția XXXII, pag. 103.

Consumul de apă de circulaţie în conuri este:

Conul 1: $Q$ = 2,56 m³/min.
Conul 2: $Q$ = 7,25 m³/min.
Conul 3: $Q$ = 10,88 m³/min.

Total 20,69 m³/min.

Puterea necesară staţiei de pompe pentru recirculaţia apei în conuri este:

$$P_p = \frac{Q \cdot H \cdot 1\,000}{\eta \cdot 60 \cdot 75} \cdot 0{,}736 \text{ kW},$$

pentru $Q$ = 21 m³/min; $H$ = 14 m (coloană apă); $\eta$ = 0,36 (randamentul pompelor)

$$P_p = 133 \text{ kW}$$

In fig. 3 este dată schema fluxului tehnologic al staţiei semiindustriale de la Rovinari.

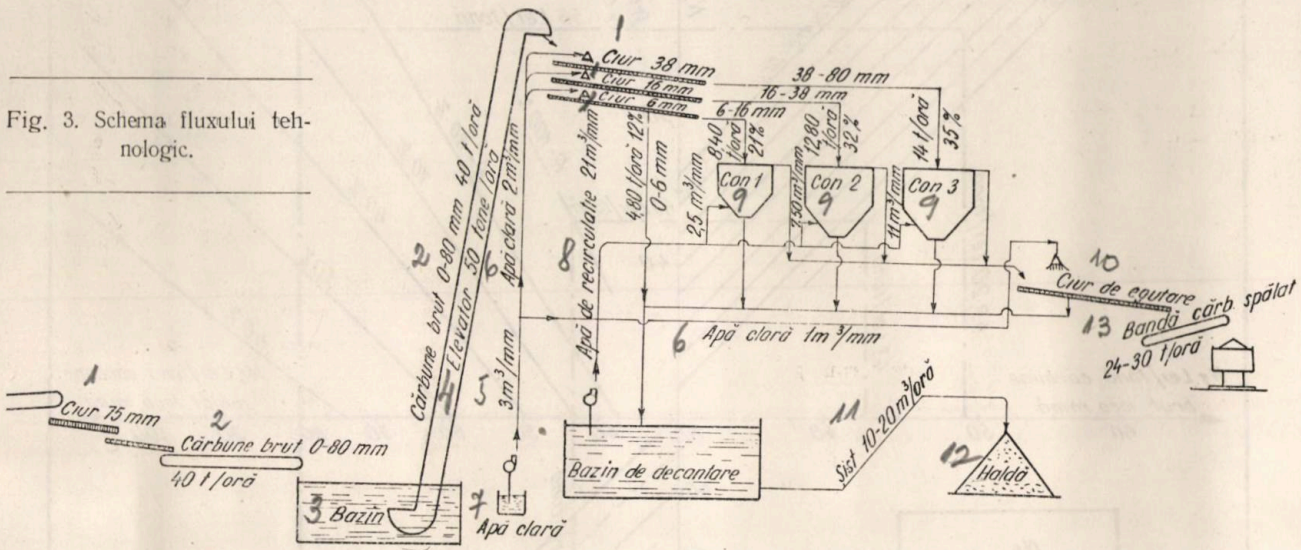



Fig. 3. Schema fluxului tehnologic.

Cărbunele ocnă extras din carieră, adus pe banda principală, trece pe un ciur cu raclete cu ochiuri pătrate de 80 mm.

Refuzul ciurului (clasa mai mare de 80 mm) vine pe o bandă de alegere manuală la silozul de bulgări.

Trecerea ciurului (clasa 0—80 mm) este trimisă la staţia de spălare.

Proporţia de mărunt (clasa 0—80 mm în producţie brută) este de 40%, rezultînd că la o producţie de 2000 t/zi vor fi 800 tone de cărbune mărunt, ceea ce revine la o capacitate a staţiei de 40 tone/oră.

Cărbunele 0—80 mm este adus pe o bandă transportoare în bazinul elevatorului, care îl ridică şi distribuie pe două ciururi Kallos ce lucrează în paralel. Ciururile au montate cîte trei site, şi anume (38, 16 şi 6 mm).

Cele trei clase granulometrice (6—16 mm; 16—38 mm şi 38—80 mm) sînt conduse la cele trei conuri de spălare.

Cărbunele spălat de cele trei conuri este adus pe un ciur de egutare (Zimmer) şi cu o bandă este încărcat direct la vagon.

Sisturile sînt date pe un jghiab de transport cu curent de apă, decantate şi date la haldă.

Staţia de spălare în conuri are următorii indici tehnico-economici:

a) *Capacitatea de preparare a staţiei.* Din datele de proiect, precum şi din probele făcute a rezultat că staţia lucrează în condiţii satisfăcătoare, la o capacitate de 40 tone/oră (cărbune brut).

La o funcţionare de 20 ore pe zi capacitatea este de 800 t. Recuperarea medie fiind de 60%, rezultă 480 t/zi cărbune spălat.

b) *Recuperarea* (calcul orientativ). Deoarece transportul cărbunelui la alimentare se face pe benzi care nu sînt prevăzute cu cîntare, recuperarea s-a determinat analitic făcîndu-se bilanţul cenuşilor.

$$v = \frac{A}{B} \cdot 100 = \frac{c-b}{c-a}\,100$$

unde

$a$ este conţinutul de cenuşă în cărbunele spălat;
$b$ este conţinutul de cenuşă în cărbunele brut;
$c$ este conţinutul de cenuşă în şist;
$A$ este cantitatea de cărbune spălat;
$B$ este conţinutul de cenuşă brut.

In condiţiile cărbunelui mărunt, cu un conţinut de cenuşă de 42—48%, care va fi spălat la o reducere a conţinutului de cenuşă la 30—32% şi şisturile cu un conţinut de 70—72%, rezultă că recuperarea va fi cuprinsă între limite aproximative:

$$v_1 = \frac{72-42}{72-30}\,100 = 72\%$$

$$v_2 = \frac{72-48}{72-32}\,100 = 60\%$$

Pentru acoperirea cazurilor defavorabile am luat în calcule recuperarea de 60%.

c) *Evaluarea staţiei semiindustriale.* Staţia de spălare se compune din utilaje şi agregate cu o investiţie specifică de 2837 lei/t capacitate zilnică sau de 9,45 lei/t capacitate anuală.

d) *Amortismente.* Considerînd cota de amortizare 10,5%, rezultă alocaţia de amortizare de 795 lei/zi.

e) *Consum de energie electrică,* Energia consumată zilnic la întreaga instalaţie însumează 4 560 kWh/zi.

f) *Cheltuieli pe zi de funcţionare* (%):

| | |
|---|---|
| Salarii | 9 |
| Energie electrică | 58 |
| Diverse materiale şi reparaţii | 6 |
| Amortismente | 15 |
| Cota parte cheltuieli secţii şi cheltuieli generale întreprindere | 12 |
| Total | 100 |

g) *Preţ de cost preliminar* (considerînd cheltuielile ipotetice de la punctele: d, e şi f) pentru cărbune brut

supus spălării revine la 6,8 lei/t, iar pentru cărbune spălat la 11,3 lei/t.

**Concluzii asupra funcţionării staţiei semiindustriale**

a) Spălarea lignitului mărunt se poate face în condiţii bune prin metoda cu conuri în curent de apă ascendent.

b) Cărbunele brut adus în spălătorie avînd un conţinut de 42—48% cenuşă se poate spăla la un conţinut de cenuşă de 24—32%, iar şistul are un conţinut de cenuşă de 65—75%.

c) Recuperarea obţinută a fost între 40 şi 75%, în raport cu calitatea cărbunelui brut şi a cărbunelui spălat.

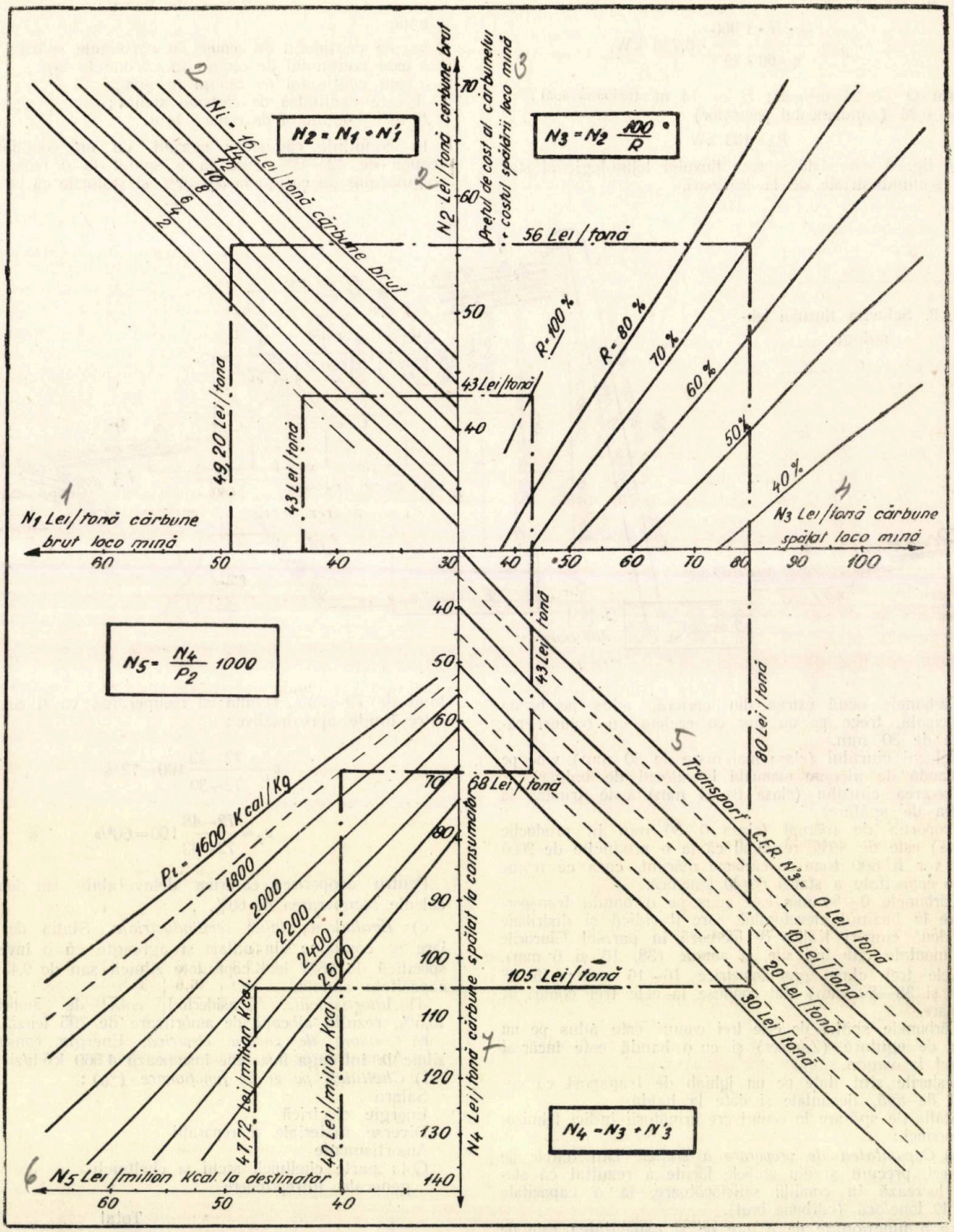



Fig. 4. Nomogramă pentru calculul preţului de cost la consumator în funcţie de preţul de cost al cărbunelui brut supus spălării, pentru diferite recuperări şi diferite distanţe de transport.

d) Prin spălare cărbunele își mărește umiditatea cu 3—5%.

e) Costul investițiilor este de 9,45 lei/tonă capacitate anuală.

f) Consumul specific de energie electrică este de 5,70 lei/tonă cărbune brut supus spălării.

g) Prețul de cost al spălării este de 6,80 lei pe tona de cărbune brut supusă spălării.

h) Capacitatea specifică medie de spălare este de 31 tone cărbune brut/oră și m² de suprafață a conului.

**Recuperarea minimă în condiții de spălare economică**

Calculul s-a făcut în următoarele condițiuni:

— se supune spălării cărbunele sort 0—80 m/m;

— prețul de cost al spălării este de 6,80 lei pe tona de cărbune brut;

— prețul de cost al extracției a fost luat egal cu prețul de vînzare al cărbunelui brut 0—80 mm (preț de catalog) loco producător, calculat la un conținut de cenușă de 42% și umiditate 40%;

— prețul de vînzare al cărbunelui spălat loco producător este calculat (preț de catalog) la un conținut de cenușă de 30%, (105°) și umiditate 45%;

— conținutul mediu de cenușă al cărbunelui supus spălării este de 48%.

Calculul economiilor la întreprinderea minieră, ca urmare a reducerii conținutului de cenușă la cărbunele brut, (de la 48%) s-a făcut luînd:

— cheltuielile de manipulare siloz;

— cheltuielile de transport intern.

Calculul prețului de cost al cărbunelui spălat s-a făcut raportînd costul cărbunelui extracție și preparare (în lei/tona de cărbune supus spălării) la recuperare.

Calculul prețului de cost real al cărbunelui spălat s-a făcut raportînd diferența cheltuielilor de extracție și spălare și economiile realizate ca urmare a spălării (în lei/tona cărbune supus spălării) la recuperare.

Luînd în considerare prețurile de vînzare, rabatul pentru scăderea conținutului de cenușă și prețul real de vînzare al cărbunelui spălat, este calculată diferența între prețul de vînzare și prețul de cost al cărbunelui spălat (exprimată în lei/tona cărbune spălat).

Economia obținută la transportul pe calea ferată nu s-a adăugat la calculul economiilor întreprinderii.

În mod orientativ vom ține cont de conținutul de cenușă corespunzător diferitelor recuperări. Conținuturile de cenușă au fost deduse din încercările făcute la stație semiindustrială de spălare în conuri și au fost comparate cu rezultatele din curbele de spălare.

Din cele arătate mai sus rezultă următoarele concluzii pentru aplicarea spălării la I.M. Rovinari:

a) limita inferioară de economicitate a spălării sortului mărunt 0—80 m/m pentru întreprinderea producătoare începe de la recuperarea de 60%, ceea ce corespunde la un conținut de cenușă de circa 30%;

b) creșterea economiilor este maximă pentru recuperări cuprinse între 60 și 65% (1 leu la fiecare procent de recuperare), adică corespunzător unui conținut de cenușă de 30—32%;

c) pentru completarea calculului de economicitate a spălării ar trebui adăugate economiile realizate de consumator ca urmare a scăderii conținutului de cenușă.

Economiile principale la consumator se realizează prin:

— mărirea randamentului cazanului;

— reducerea investițiilor pentru aceeași capacitate de producție aburi;

— reducerea cheltuielilor gospodăriei combustibilului;

— reducerea cheltuielilor de evacuare a cenușii;

— reducerea cheltuielilor de sfărîmare;

— reducerea cheltuielilor de transport.

Economiile realizate de consumator cresc pe măsura reducerii conținutului de cenușă, deci fiind în raport invers față de economiile realizate de producător.

Suma economiilor la consumator și la producător va da limita conținutului de cenușă și a recuperării pentru economicitatea optimă a spălării lignitului mărunt utilizat ca combustibil energetic.

**Calculul prețului de cost la consumator**

În fig. 4 este reprezentată nomograma pentru calculul prețului de cost al unității calorice 1 milion de kcal la consumator pentru diferite prețuri de cost la carieră.

— Din nomogramă rezultă că în cazul cînd cărbunele se spală, prețul de cost al extracției se poate ridica pînă la 49,20 lei/tonă, activitatea întreprinderii rămînînd în limitele economice față de situația cînd măruntul nu se spală și prețul de cost de extracție nu se poate ridica peste 43 lei/tonă — peste acest preț de cost de extracție întreprinderea lucrînd cu pierderi.

— De asemenea, din nomogramă rezultă că întreprinderea poate lucra în condiții economice pînă la limita prețului de cost de extracție de 49,20 lei/tonă și cu condiția recuperării de 70%.

**Rezultatul încercărilor făcute în aprilie 1959**

În cursul lunii aprilie 1959 s-au făcut încercări industriale de spălare în conuri cu curent de apă ascendent cu rezultatele prezentate parțial în tab. 3.

*Tabela 3*

**Rezultatele unor încercări din aprilie 1959**

| 1 Proba nr. | 2 Alimentare | | 5 Cărbune spălat | | 6 Steril (șist) umid. % | 7 Recup. industriale % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 Umid | 4 Cenușa | 3 Umid. | 4 Cenușa | | |
| 1 | 34,5 | 49,0 | 44,8 | 34,9 | 65,8 | 61,1 |
| 2 | 38,8 | 50,9 | 44,9 | 36,4 | 67,6 | 56,8 |
| 3 | 39,9 | 48 2 | 45,8 | 34,2 | 58,5 | 58,7 |
| 4 | 41,3 | 40 3 | 42,6 | 32,7 | 60,3 | 73,8 |
| 5 | 41,1 | 40,0 | 46,6 | 32,4 | 58,7 | 66,3 |
| 8 media | 39,1 | 46,1 | 44,9 | 34,1 | 62,2 | 63,3 |

Analizînd rezultatele spălării lignitului 0—80 mm din această perioadă putem trage concluzia că:

a) Recuperarea industrială a fost de 63,3% pentru o scădere a conținutului de cenușă cu 12%.

b) Rezultatele nefiind încă concludente, urmează a se face încercări în continuare pentru a se determina pe scară industrială:

— pierderile de substanță utilă în șist;

— randamentul instalației;

— regimul optim de funcționare.

După rezultatele ce se vor obține se va stabili dacă descenușărirea prin metoda conurilor cu curent de apă ascendent se va putea extinde și la alte întreprinderi și dacă este cazul a se spăla lignitul și în alte scopuri.

## Concluzii

Din lucrarea prezentată se desprind următoarele concluzii:

— Cărbunele de Rovinari sort 0—80 m/m are un conținut mare de cenușă (în medie 48%) și o putere calorifică scăzută (1500—1700 kcal/K) fapt care îl face impropriu folosirii lui în condiții economice chiar în scopuri energetice la distanțe mai mari.

— Este necesară o descenușărire a lui pentru ca să devină utilizabil în scopuri energetice, în condițiile transportării la distanțe mari (350 km). Aceasta impune un conținut de cenușă de circa 30% și o putere calorifică de 2000—2200 kcal/kg.

— Pentru ca procesul de preparare să se desfășoare economic în condițiile de la Rovinari, recuperarea trebuie să fie peste 60% la un conținut de cenușă al cărbunelui spălat de 30—32%.

— Metoda de spălare în conuri cu curent de apă ascendent în cursul probelor făcute (spălarea unei cantități de circa 6000 tone) a dat rezultate satisfăcătoare și cu unele îmbunătățiri va da rezultate bune. Prin comparație cu alte metode are avantajul simplității și al unor investiții reduse.

— Instalația cu conuri poate fi reglată la conținutul de cenușă dorit, după scopul urmărit prin descenușărire și anume de a obține combustibil energetic sau a obține cărbune cu conținut de cenușă redus, destinat altor scopuri.

— În timpul funcționării la regim continuu s-a constatat că după un timp apa de circulație în conuri își mărește densitatea datorită suspensiei de argilă ce o conține și care nu decantează în bazin. Prin aceasta coeficientul de simptoticitate scade, deci clasarea poate fi făcută în limite mai largi, ceea ce se traduce în fapt printr-o selectivitate mai mare a conurilor și o clasare mai largă a cărbunelui brut.

— Se poate prevedea ca o perfecționare a spălării în conuri cu curent ascendent înlocuirea apei clare prin lichid dens, care să fie obținut fără o operație suplimentară, ci ca o consecință a solvirii și menținerii în suspensie a argilei în apă.

Urmează a se calcula și verifica experimental pînă în ce limite se poate lărgi clasarea cărbunelui introdus la spălare.

— În prezent se studiază calitățile ceramice ale intercalațiilor argiloase de la Rovinari și în cazul unor rezultate favorabile șisturile de la spălătorie ar constitui o sursă de materie primă.

— Rămîne ca problemă deschisă lucrul pe timp de iarnă, cînd cărbunele spălat îngheață în vagoane. De asemenea, problema reducerii umidității cărbunelui spălat.

# Metode de calcul al indicilor productivităţii muncii în industria minieră

Conf. ing. **D. Lubenescu** şi economist **I. Teich**

1. Metoda clasică folosită pentru calculul productivităţii fizice a muncii în industria minieră pe fazele procesului de producţie constă în determinarea raporturilor între producţia în unităţi fizice (tone de substanţa minerală utilă) şi numărul total de muncitori (sau numărul total de posturi prestate) care au contribuit succesiv (pe faze) la realizarea acestei producţii pînă la faza considerată.

Dacă notăm de exemplu cu $Q_1$ producţia realizată în abatajele unei mine, exprimată în tone, iar cu $m_1$, $m_2$, $m_3 \ldots m_k \ldots m_n$ — numărul de posturi prestate în perioada respectivă pentru diferitele procese parţiale (faze) ale procesului complex al producţiei, productivitatea muncii pe faze în mod curent se exprimă prin următoarele formule (în tone pe post):

$$P_1 = \frac{Q_1}{m_1}$$

$$P_2 = \frac{Q_1}{m_1 + m_2}$$

$$P_3 = \frac{Q_1}{m_1 + m_2 + m_3} \qquad (1)$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$P_n = \frac{Q_1}{m_1 + m_2 + m_3 + \cdots m_n} = \frac{Q_1}{\Sigma m},$$

unde $\Sigma\, m$ este suma posturilor prestate la mina respectivă pentru toate procesele componente ale procesului de producţie.

Formulele (1) pot fi scrise sub forma generală:

$$P_k = \frac{P_1}{m_1 + m_2 + m_3 + \cdots m_K} = \frac{P_1}{\Sigma\, m_k}, \qquad (2)$$

unde

$P_k$ este productivitatea muncii pînă la procesul (faza) k inclusiv;

$m_k$ — numărul de posturi prestate pentru efectuarea proceselor (fazelor) pînă la procesul (faza) k inclusiv.

Formulele (1) şi (2) rămîn valabile şi în cazul cînd în locul numărului de posturi prestate se ia numărul de muncitori scriptici ocupaţi în procesele respective. In acest caz productivitatea muncii se va exprima în tone pe muncitor scriptic.

Această metodă de calcul a productivităţii fizice a muncii are actualmente o răspîndire generală în minerit.

Examinînd mai îndeaproape formulele (1), constatăm că ele sînt de forma

$$y = \frac{a}{x}$$

sau

$$xy = a = \text{const}, \qquad (3)$$

respectiv

$$mp = Q_1 = \text{const}.$$

unde: $x$ (respectiv $m$) este numărul crescînd de posturi prestate de muncitori, care se includ treptat în procesul complex de producţie;

$y$(respectiv $p$) — productivitatea muncii corespunzătoare lui $x$, în tone pe post, sau în tone pe muncitor scriptic;

$a$(respectiv $Q_1$) — producţia în tone.

Relaţia (3) este ecuaţia unei iperbole echilaterale, care se va reprezenta în coordonate dreptunghiulare ca în fig. 1 (curba *ABC*).

Punctul *A* al curbei iperbolice *ABC* corespunde cu productivitatea muncii în abataje (procesul de bază al producţiei):

$$P_1 = \frac{Q_1}{m_1}.$$

Punctul *C* al acestei curbe corespunde cu productivitatea muncii totală pe exploatare, deci incluzînd toate procesele (fazele) auxiliare şi de deservire al producţiei:

$$P_n = \frac{Q_1}{\Sigma\, m}.$$

Punctele intermediare ale curbei *ABC* ar trebui să reprezinte influenţa diferitelor procese auxiliare şi de deservire asupra productivităţii muncii în procesul de

bază. Astfel, prin includerea de exemplu a unui număr de muncitori $\Delta m'$, care lucrează la un anumit proces tone; prin includerea unui număr de muncitori $\Delta m''$ auxiliar, productivitatea inițială a muncii scade cu $\Delta p'$ de la un alt proces auxiliar (sau de deservire), productivitatea inițială a muncii scade cu $\Delta p''$ tone ș.a.m.d.

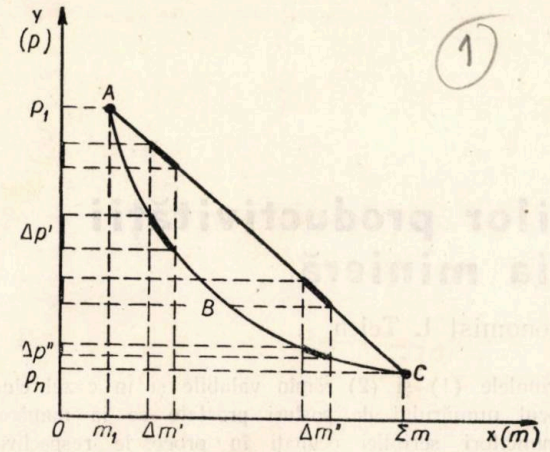



Fig. 1. Reprezentarea grafică a celor două metode de calcul:

*AC* — linia variației productivității muncii după metoda nouă;
*ABC* — linia variației productivității muncii după metoda actuală.

2. Din examinarea atentă a curbei *ABC* constatăm însă că metoda actuală de calcul a productivității muncii pe faze, *nu redă în mod just realitatea*. Intr-adevăr, datorită caracterului iperbolic al curbei *ABC*, gradientul ei este în continuă scădere pe măsură ce ne îndepărtăm de-a lungul axei $x$ de la origina de coordonate.

Din această cauză influența includerii noilor grupuri de muncitori auxiliari devine cu atît mai mică, cu cît o luăm mai tîrziu în calcul. Astfel, în fig. 1 se vede că deși $\Delta m' = \Delta m''$, $\Delta p''$ este considerabil mai mic decît $\Delta p$. Logic și just este însă că pentru $\Delta m' = \Delta m''$ să avem $\Delta p' = \Delta p''$ cu alte cuvinte *variația productivității muncii trebuie să fie proporțională cu numărul de muncitori auxiliari incluși în proces, indiferent de ordinea acestei includeri*. Această condiție este satisfăcută de linia dreaptă *AC*.

Ecuația dreptei care trece prin două puncte avînd coordonatele $(x_1y_1)$, respectiv $(x_2y_2)$, va fi:

$$y-y_1=\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}(x-x_1).$$

In cazul nostru coordonatele celor două puncte $A$ și $C$ vor fi:

$$A\left(x_1=m_1;\ y_1=\frac{Q_1}{m_1}\right);\quad C\left(x_2=\Sigma m;\ y_2=\frac{Q_1}{\Sigma m}\right).$$

Ecuația dreptei $AC$ se va scrie deci:

$$y-\frac{Q_1}{m_1}=\frac{\frac{Q_1}{\Sigma m}-\frac{Q_1}{m_1}}{\Sigma m-m_1}(x-m_1). \qquad (4)$$

Ecuația (4) după o serie de transformări devine:

$$y=\frac{Q_1}{m_1}\left(1-\frac{x-m_1}{\Sigma m}\right). \qquad (5)$$

Notînd cu $\Sigma m_k$ numărul de muncitori în cazul general:

$$x=\Sigma m_k$$

iar cu $P_k$ productivitatea muncii corespunzătoare:

$$y=P_k$$

formula (5) se scrie:

$$P_k=\frac{Q_1}{m_1}\left(1-\frac{\Sigma m_k-m_1}{\Sigma m}\right)=P_1\left(1-\frac{\Sigma m_k-m_1}{m}\right). \qquad (6)$$

Scriind formula (6) desfășurat, obținem:

$$P_1=\frac{Q_1}{m_1}$$

$$P_2=\frac{Q_1}{m_1}\left(1-\frac{m_2}{\Sigma m}\right)$$

$$P_3=\frac{Q_1}{m_1}\left(1-\frac{m_2+m_3}{\Sigma m}\right) \qquad (7)$$

. . . . . .

$$P_n=\frac{Q_1}{m_1}\left(1-\frac{m_2+m_3+\cdots+m_n}{\Sigma m}\right)=\frac{Q_1}{\Sigma m}.$$

Formulele (7) deduse mai sus au fost propuse în anul 1954 de A. A. Zvorîkin, D. M. Kirjner și M. B. Kundin, indicîndu-se metodologia de calcul [1].

Acești autori precizează că "... procedeul practic de determinare a variației nivelului productivității medii a muncii pe măsura îndepărtării de la frontul de abataj pînă la încărcarea cărbunelui în vagoane de cale ferată nu este întemeiat; acest procedeu nu permite să punem în evidență influența reală a proceselor separate asupra nivelului productivității medii a muncii și duce la indici deformați.

De aceea trebuie să renunțăm la acest procedeu și să-l înlocuim printr-un procedeu nou, care permite într-adevăr să se pună în evidență gradul de influență a fiecărui proces de producție asupra nivelului productivității medii a muncii..."

Metoda propusă de autorii citați a fost prezentată specialiștilor romîni de autorii comunicării de față în anul 1955 [2] și 1958 [3]. Pînă în prezent însă calculul productivității muncii în industria minieră se face încă cu metoda veche. Față de superioritatea pe care o prezintă, este indicat ca metoda propusă de autorii sovietici menționați să fie introdusă la noi, deoarece actuala metodă de calcul diminuează considerabil, în mod nejust, în special influența grupei de muncitori auxiliari pe mină și pe exploatare și mărește, de asemenea în mod nejust, influența lucrărilor de înaintare.

Exemplul de mai jos ilustrează această situaţie.

*Exemplu:* Producţia realizată în abataje este $Q_1$=6454 t, iar posturile prestate în perioada respectivă sînt:

| | |
|---|---|
| în abataje | 1 925 posturi |
| în pregătiri | 2 131 posturi |
| rest lucrări subterane | 2 932 posturi |
| diverse lucrări mină | 1 435 posturi |
| diverse lucrări exploatare | 4 769 posturi |

Observaţie: Din lucrările de pregătire nu a rezultat producţia (pregătirile au fost în steril).

Calculele pentru ambele metode au fost trecute în tabela 1, iar rezultatele în fig. 2.

*Tabela 1*

| Procese (faze) | După metoda actuală (formulele 1) | | După metoda nouă (formulele 7) | |
|---|---|---|---|---|
| | Productivitatea muncii, t/post | Scăderea provocată de includerea succesivă a proceselor parţiale, t/post | Productivitatea muncii, t/post | Scăderea provocată de includerea succesivă a proceselor parţiale, t/post |
| In abataj | 3,35 | — | 3,35 | — |
| In abataj inclusiv pregătiri | 1,59 | 1,76 | 2,82 | 0,53 |
| In subteran | 0,92 | 0,67 | 2,08 | 0,82 |
| Pe mină | 0,76 | 0,16 | 1,71 | 0,37 |
| Pe exploatare | 0,49 | 0,27 | 0,49 | 1,22 |

Din datele tabelei se constată că productivitatea reală în subteran este de 2,08 t/post şi nu 0,92 t/post;

— scăderea productivităţii muncii în abataje produsă de procesele auxiliare de la suprafaţă este de 1,22 t/post şi nu 0,27 t/post.

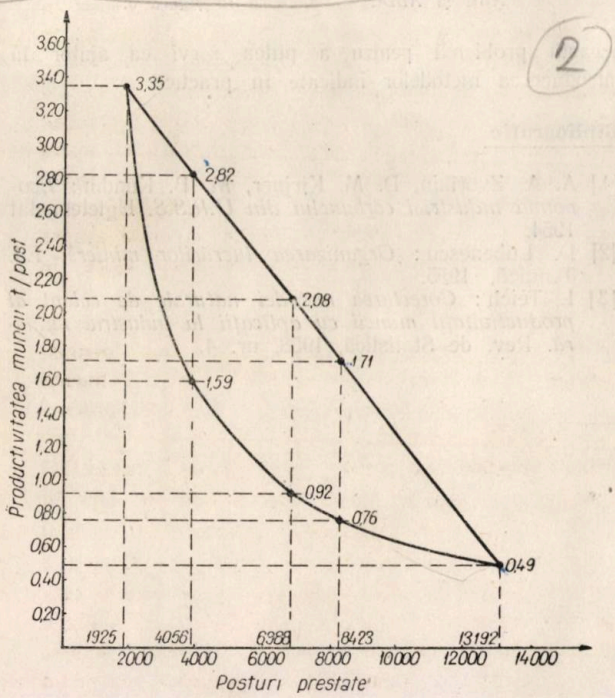



Fig. 2. Reprezentarea grafică a nivelurilor productivităţii muncii prin cele două metode de calcul după exemplul cifric din tabela 1.

Acest exemplu arată importanţa pe care o are introducerea noii metode pentru urmărirea justă a productivităţii muncii pe faze la minele noastre.

In cazul cînd producţia de substanţă minerală utilă rezultă atît din abataje cît şi din înaintări în zăcămînt, formulele de calcul necesită unele corecturi.

Notînd cu $Q_1$ producţia rezultată din abataje şi cu $Q_2$ — producţia din înaintări în zăcămînt, formulele se vor scrie:

Pentru metoda actuală:

$$P_1 = \frac{Q_1}{m_1}$$

$$P_2 = \frac{Q_1+Q_2}{m_1+m_2}$$

$$P_3 = \frac{Q_1+Q_2}{m_1+m_2+m_3} \qquad (8)$$

$$P_4 = \frac{Q_1+Q_2}{m_1+m_2+m_3+m_4}$$

. . . . . .

$$P_n = \frac{Q_1+Q_2}{\Sigma m}.$$

Pentru metoda nouă:

$$P_1 = \frac{Q_1}{m_1}$$

$$P_2 = \frac{Q_1+Q_2}{m_1+m_2}$$

$$P_3 = \frac{Q_1+Q_2}{m_1+m_2}\left(1-\frac{m_3}{\Sigma m}\right)$$

$$P_4 = \frac{Q_1+Q_2}{m_1+m_2}\left(1-\frac{m_3+m_4}{\Sigma m}\right) \qquad (9)$$

. . . . . .

$$P_n = \frac{Q_1+Q_2}{m_1+m_2}\left(1-\frac{m_3+m_4+\cdots+m_n}{\Sigma m}\right) = \frac{Q_1+Q_2}{\Sigma m}$$

In acest caz diferenţa $P_1$—$P_2$ ne va da scăderea productivităţii muncii pe zăcămînt faţă de productivitatea muncii în abataj, datorită condiţiilor specifice a lucrului de înaintare în zăcămînt.

In general

$$P_2 < P_1$$

In cazuri speciale, putem avea la limită:

$$P_2 = P_1.$$

In ceea ce priveşte $P_3$, $P_4$ etc, aceste ne vor da, ca şi în cazul formulelor (7), influenţa proceselor auxiliare, raportate de data aceasta la procesul de producţie din abataje şi din înaintări în zăcămînt, considerat ca un proces de bază unic.

Grafic, cele două cazuri posibile sînt reprezentate în fig. 3 și 4.

3. Productivitatea muncii poate fi exprimată și cu ajutorul indicilor de *consum specific de muncă*. Dacă $Q$ este producția totală realizată într-o perioadă, iar $m_1$, $m_2$, $m_3$,..., $m_n$ — posturile prestate pentru diferitele procese parțiale (faze), indicele de consum specific de muncă pe fiecare proces (fază), se va scrie:

$$c_i = \frac{m_i}{Q} \quad \text{[posturi/tonă].}$$

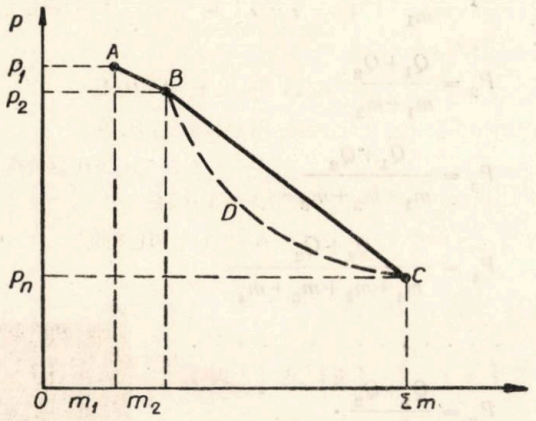



Fig. 3. Reprezentarea grafică a variației productivității muncii

*ABC* — linia variației productivității muncii după metoda nouă: *ABDC* — linia variației productivității muncii după metoda actuală.

Se obișnuiește a se exprima consumurile specifice de muncă în posturi pe 1000 t produse. În acest caz, indicii de consum specific de muncă pe procese (faze) se vor scrie:

$$c_1 = \frac{1\,000\, m_1}{Q}$$

$$c_2 = \frac{1\,000\, m_2}{Q} \qquad (10)$$

. . . . . .

$$c_n = \frac{1\,000\, m_n}{Q}.$$

Consumul specific total de muncă pentru procesul complex de producție va fi:

$$c_t = \frac{1\,000}{Q}(m_1 + m_2 + m_3 + \cdots + m_n) = \frac{1\,000}{Q}\Sigma m. \qquad (11)$$

Exprimînd $c_1$, $c_2$, $c_3$, $c_n$ în % din $c = 100$ avem posibilitatea de comparație a ponderilor fiecărui proces în consumul de muncă total și de urmărire a dinamicii ponderilor fiecărui proces în timp.

Considerăm că indicii de productivitate a muncii pe faze, calculați după metodologia propusă de A. A. Zvorîkin, D. M. Kirjner și M. B. Kundin trebuie să fie introduși în practica noastă minieră concomitent cu indicii de consum specific de muncă, ca metode curente de urmărire. Interpretarea matematică și grafică a acestor metode, prezentată în comunicarea de față a avut ca scop precizarea și lărgirea noțiunilor legate de

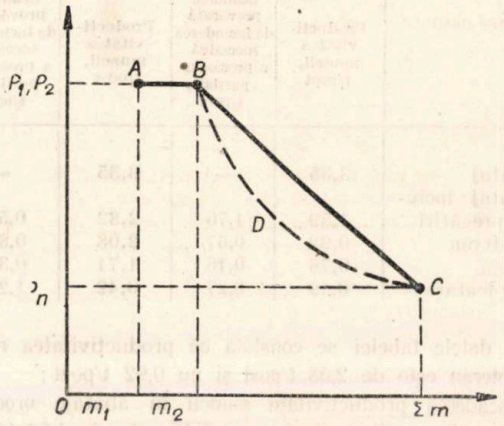



Fig. 4. Reprezentarea grafică a variației productivității muncii

*ABC* și *ABDC* — *idem ca la figura 3.*

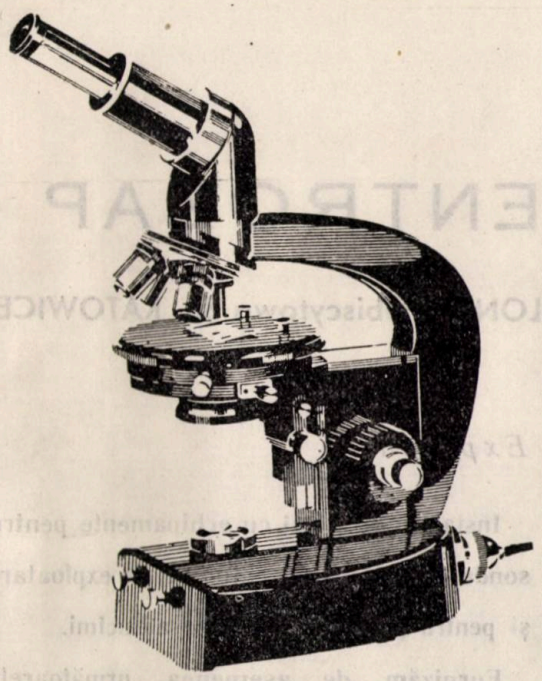
această problemă pentru a putea servi ca ajutor la introducerea metodelor indicate în practică.

**Bibliografie**

[1] A. A. Zvorîkin, D. M. Kirjner, M. B. Kundin: *Economia industriei cărbunelui din U.R.S.S.* Ugletehizdat 1954.

[2] D. Lubenescu: *Organizarea lucrărilor miniere.* Ed. Tehnică, 1955.

[3] I. Teich: *Corectarea metodei naturale de calcul al productivității muncii cu aplicații la industria minieră.* Rev. de Statistică, 1958, nr. 4.



# MICROSCOPUL NfpK

MICROSCOP MARE PENTRU CERCETĂRI CU OBSERVAȚIE
PRIN REFLEXIE ȘI TRANSMISIE
ILUMINARE MONTATĂ IN APARAT
REGLAJ COAXIAL FIN ȘI RAPID
SISTEM DE ILUMINARE DE INTENSITATE VARIABILĂ
CU CONDENSATOR ROTATIV TRIPLU
PLATAN COAXIAL
OBIECTIV ROTATIV CU 5 LENTILE
VIZOR MONOCULAR ȘI BINOCULAR
OBIECTIVE ACROMATICE, APOCROMATICE ȘI PLANACROMATICE
CU PROTEJAREA PREPARATULUI.

CEREȚI PROSPECTE SUB INDICATORUL 30/... „Nfpk"

PENTRU INFORMAȚII ADRESAȚI-VĂ
REPREZENTANȚEI COMERCIALE A R.D.G.
Calea Dorobanților No. 14
București.

**VEB Carl Zeiss JENA**

CARL ZEISS JENA

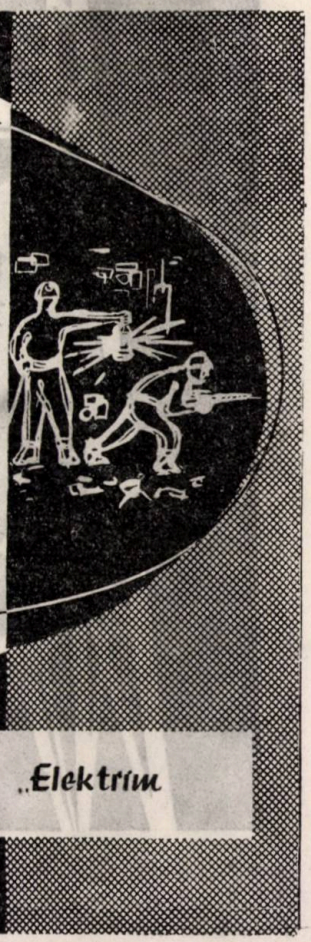
540783 / 1 a

Utilaj pentru mine și echipament minier divers.

R. P. Polonă este o țară a utilajelor pentru mine. Ea produce și furnizează echipamente electrice de tracțiune și de exploatare a minelor :

- locomotive de mină cu acumulatori și cu pantograf,
- motoare antideflagrante :
- utilaj minier antideflagrant ;
- echipament de semnalizare și de telecomunicații pentru mine.

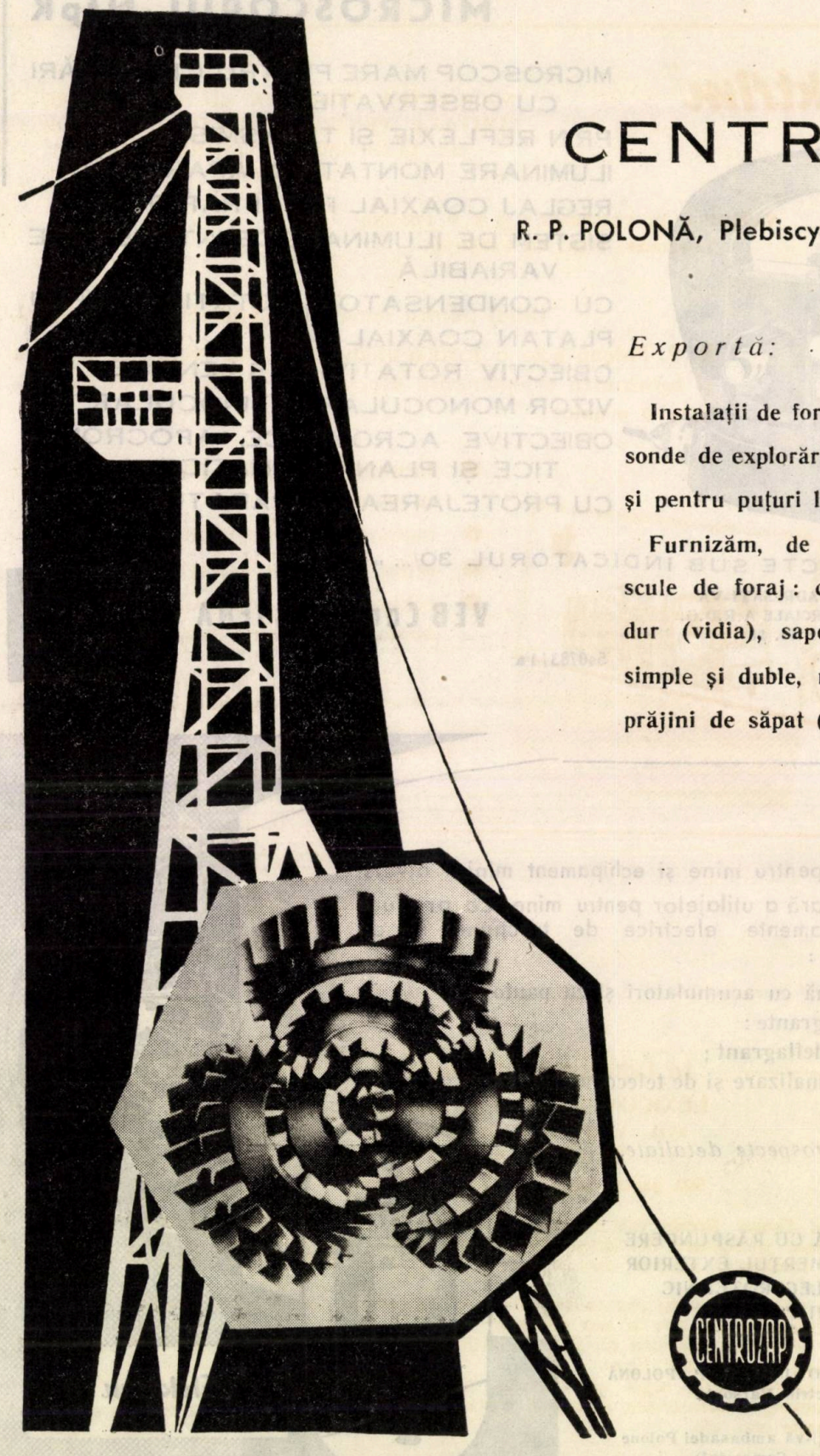
*La cerere se trimit prospecte detaliate, oferte și cataloage.*




SOCIETATEA POLONEZĂ CU RĂSPUNDERE LIMITATĂ PENTRU COMERȚUL EXTERIOR DE ECHIPAMENT ELECTROTEHNIC „ELEKTRIM"

VARȘOVIA, UL CZACKIEGO 15/17 R. P. POLONĂ
Telegrame : Electrim Varșovia

Pentru informații adresați-vă ambasadei Polone
(Biroul Consilierului Comercial)
B-dul Stalin nr. 24 — București




# CENTROZAP

**R. P. POLONĂ, Plebiscytowa 36, KATOWICE,**

*Exportă:*

**Instalații de foraj cu echipamente pentru sonde de explorări geologice, de exploatare și pentru puțuri la diferite adîncimi.**

**Furnizăm, de asemenea, următoarele scule de foraj: coroană armată cu metal dur (vidia), sape cu trei role, carotiere simple și duble, racorduri speciale pentru prăjini de săpat (tool-joints).**

*Telegrame:*
**CENTROZAP KATOWICE**

*Telefon:*
**3.78.58; 3.29.61**

**Pentru informații adresați-vă**
**AMBASADEI POLONE**
**(Biroul Consilierului Comercial)**
B-dul Stalin nr. 24 — București

I. P. 2, c. 3609

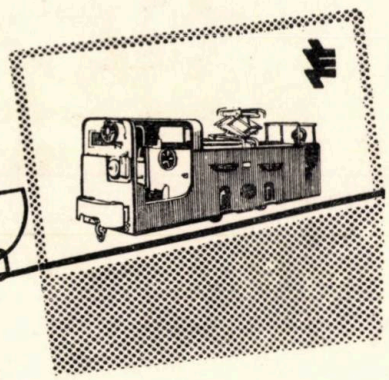
"Elektrim"

SOCIETATEA POLONEZĂ CU RĂSPUNDERE LIMITATĂ PENTRU COMERȚUL EXTERIOR DE ECHIPAMENT ELECTROTEHNIC „ELEKTRIM"

VARȘOVIA, UL CZACKIEGO 15/17 R. P. POLONA
Telegrame: ELEKTRIM VARȘOVIA

Utilaj pentru mine și echipament minier divers.

R. P. Polonă este o țară a utilajelor pentru mine. Ea produce și furnizează echipamente electrice de tracțiune și de exploatare a minelor:



- locomotive de mină cu acumulatori și cu pantograf,
- motoare antideflagrante
- utilaj minier antideflagrant;
- echipament de semnalizare și de telecomunicații pentru mine.

*La cerere se trimit prospecte detaliate, oferte și cataloage.*

Pentru informații adresați-vă Ambasadei Polone
(Biroul Consilierului Comercial)
B-dul Stalin nr. 24 — București

În Editura tehnică a apărut:

**LEXICONUL TEHNIC ROMÎN**
**VOL. V, O NOUĂ ELABORARE**
**Colectiv A.S.I.T.**
**660 pagini, legat, 115 lei exemplarul**

*Lexiconul Tehnic Romîn este o enciclopedie tehnică de nivel superior întocmit pentru tehnicienii și inginerii din întreprinderi, pentru cadrele didactice și studenții din institutele de învățămînt superior, cum și pentru inginerii din institutele de proiectări și cercetări.*

*În noua ediție materialul este sensibil mărit și îmbunătățit, iar caracterul enciclopedic al sistematizării lui este și mai accentuat.*

*Volumul V tratează sfîrșitul literei C și conține circa 4 000 termeni directori, 800 termeni explicați în text, 900 figuri.*

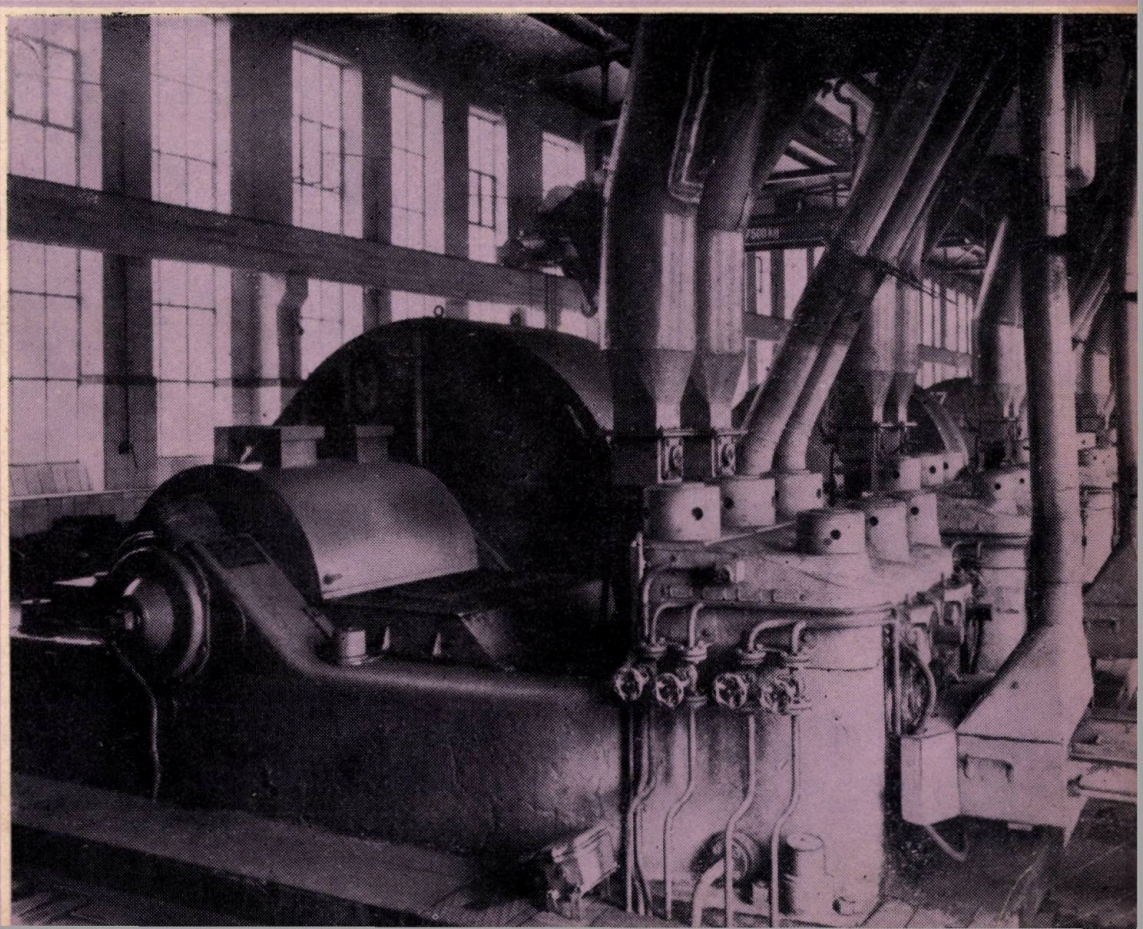
*Din conținutul foarte bogat al volumului sînt de relevat între altele termenii despre compresoare, condensatoare, cuadripoli, cuptoare, curent electric, curbe și curburi, cupru, coordonate etc., etc.*

„REVISTA MINELOR", organ al Asociației Științifice a inginerilor și tehnicienilor din R.P.R. al Ministerului Industriei Grele – Departamentul Cărbune și Minereuri și al Ministerului Petrolului și Chimiei (Direcția Exploatărilor Miniere). Redacția: București, Str. Ioan Ghica nr. 3, Raionul Tudor Vladimirescu. Telefon: 13.07.30 și 13.57.28. Administrația și Casieria: Calea Victoriei nr. 118, Raionul I. V. Stalin. — Abonamentele se primesc la sediile filialelor și subfilialelor A.S.I.T. din întreaga țară precum și prin responsabilii cu presa din cercurile A.S.I.T. — Instituțiile pot achita abonamentele pentru biblioteci și cabinete tehnice în contul nostru de virament: Consiliul Central A.S.I.T. 070124 B.R.P.R. Filiala I. V. Stalin „PUBLICAȚIILE TEHNICE ASIT", București. — Tarif pentru întreprinderi: lei 100 anual. — Tarif pentru muncitori, tehnicieni și ingineri: Revista Metalurgia și construcția de mașini lei 48 anual, iar celelalte reviste tehnice lei 30 anual.

I. P. 2, c. 3609

E 1433

# Revista MINELOR



12

1959

ASIT

Decembrie
1959
Anul X
Nr. 12

# Revista MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI GRELE – DEPARTAMENTUL CĂRBUNE ȘI MINEREURI ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI PETROLULUI ȘI CHIMIEI (DIRECȚIA EXPLOATĂRILOR MINIERE)

REDACȚIA: BUCUREȘTI • STR. ION GHICA, 3 • TELEFON: 13.07.30 și 13.57.28

## SUMAR

| | Pagina |
|---|---|
| * * *: 10 ani de apariție a „Revistei Minelor" | 493 |
| * * *: Academicianul Alexandru Mitrofanovici Terpigorev | 494 |
| RIDICAREA NIVELULUI TEHNIC ÎN DESCHIDEREA, PREGĂTIREA ȘI EXPLOATAREA ZĂCĂMINTELOR DE SUBSTANȚE MINERALE UTILE | |
| POPESCU G., TÖRPENYI L. și PETRUȘCA V.: Îmbunătățirile aduse metodelor de exploatare aplicate la zăcămintele de minereu din bazinul Baia Mare și orientările pentru aplicarea de noi metode sau de perfecționări la metodele practicate | 495—504 |
| BAZELE ȘTIINȚIFICE ALE CONDIȚIILOR NORMALE DE LUCRU ȘI DE SECURITATEA MUNCII ÎN MINERIT | |
| GABOR SILVIA, PATRAȘCU M., ZAMFIRESCU M., NADUDVARY GH. și BALKÁNYI N.: Cercetări asupra ameliorării condițiilor de perforare umedă a găurilor de mină în vederea reducerii prafului | 504—508 |
| REALIZĂRILE PE LINIA CERCETĂRILOR ȘTIINȚIFICE ÎN DOMENIUL DE PREPARARE A SUBSTANȚELOR MINERALE UTILE ȘI EFECTUL ECONOMIC AL APLICĂRII LOR ÎN PRACTICĂ | |
| POPA ARON și POPA TEODOR: Căile de valorificare a minereurilor cu conținut de metale rare și disperse din R.P.R. | 508—513 |
| OPRIȘOR I., MILIȚESCU E. și SIRBU M.: Problemele actuale ale preparării minereurilor de fier și mangan în R.P.R. | 514—519 |
| PROBLEMELE ACTUALE ECONOMICE ALE MINERITULUI ȘI CĂILE DE MĂRIRE A PRODUCTIVITĂȚII MUNCII ȘI ALE REDUCERII PREȚULUI DE COST ÎN SECTORUL MINIER ȘI DE PREPARARE | |
| ENACHE M.: Prețul de cost în industria carboniferă și căile pentru reducerea lui | 519—524 |
| SCHWARTZ N. și PENEȘ I.: Sistemul îmbunătățit de salarizare în industria minieră | 524—528 |
| BLUM I. și ROSENBERG M.: Unele aspecte tehnico-economice ale prelucrării și utilizării cărbunilor bruni lemnoși din R.P.R. | 529—539 |
| INFORMAȚII DIN ÎNTREPRINDERI | |
| INVENȚII ȘI INOVAȚII | |
| CRONICA | |
| CONSFĂTUIRE (Activitatea ASIT) | |
| INDEX ALFABETIC PE ANUL 1959 | |

*Clișeul de pe copertă:* Instalație modernă de prese cu două prese articulate 4/4" pentru fabricarea brichetelor industriale în format (R.D.G.).

# REVISTA MINELOR

ANUL X — NR. 12 — DECEMBRIE 1959


MŰSZAKI KÖNYVTÁR 1863

## СОДЕРЖАНИЕ


* * *: К десятилетнему существованию журнала „Ревиста Минелор" — АСИТ.

ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ РАБОТ ПО ВСКРЫТИЮ, ПОДГОТОВКЕ И РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Попеску Г., Петрушка В. и Торпени Л.: Применение усовершенствованных систем разработки на рудных месторождениях бассейна Бая Маре.

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ УЛУЧШЕНИЯ УСЛОВИЙ И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА В ГОРНОМ ДЕЛЕ

Габор Сильвия, Петрашку М., Нодьуйвари Г. и Балкани Н.: Исследование возможностей улучшения условий мокрого бурения шпуров в целях снижения запыленности рудничного воздуха.

ДОСТИЖЕНИЯ ПО НАУЧНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ В ОБЛАСТИ ОБОГАЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ИХ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Попа А. и Попа Т.: Пути использования румынских руд редких и рассеяных металлов.

Опришор И., Милицеску Е. и Сырбу М.: Актуальные вопросы обогащения железных и марганцевых руд в РНР.

ВОПРОСЫ ЭКОНОМИКИ ГОРНОГО ДЕЛА И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА И СНИЖЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ

Енаке М.: Себестоимость в угольной промышленности и пути ее снижения.

Шварц Н. и Пенеш И.: Улучшение заработной платы в горной промышленности РНР на предприятиях.

Блюм И. и Розенберг М.: Некоторые технико-экономические вопросы переработки и использования румынских лигнитов,

* * *: Рабочие угольных бассейнов страны в борьбе за экономию.

ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО И НОВАТОРСТВО

* * *: Уровнемер на основе ядерных излучений

ХРОНИКА

* * *: Симпозиум проведенный Центральным Советом АСИТ по случаю месячника румыно-советской дружбы.

* * *: Техническое общество по разработке вопросов топлива в ГДР.

СОВЕЩАНИЯ

* * * Повышение производительности труда путем механизации и автоматизации производственных процессов.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ ЗА 1959 год.


## CONTENTS


* * * On the tenth anniversary of the journal „Revista Minelor" (ASIT)

RAISING THE TECHNICAL LEVEL IN THE OPENING, DRIVING OF HEAD-WAYS AND MINING OF USEFUL MINERAL SUBSTANCES DEPOSITS

Popescu G., Petruşca V. and Torpenyi L.: Improvements brought to the mining methods applied to ore deposits of the basin Baia Mare and orientations for the applications of novel methods or of improvements to the presently practised methods.

THE SCIENTIFIC FOUNDATIONS OF THE NORMAL WORKING CONDITIONS AND OF LABOUR SAFETY IN MINING

Gabor Sylvia, Pătraşcu M., Zamfirescu M., Nadudvary G. Balkanyi N.: Investigations on the improvement of the conditions of drilling blast holes by means of water with the objet of diminishing the formation of coal-dust.

ACHIEVEMENTS IN THE LINE OF SCIENTIFIC RESEARCH IN THE SPHERE OF DRESSING USEFUL MINERAL SUBSTANCES AND THE ECONOMIC EFFICIENCY OF THEIR APPLICATION IN PRACTICE.

Popa A. and Popa Th.: The ways of utilizing the ores with rare and dispersed metals contents in the Rumanian People's Republic

Oprişor I., Miliţescu E. and Sîrbu M.: The present-day problems of the iron and manganese ores dressing

THE PRESENT-DAY ECONOMICAL PROBLEMS OF MINING AND, ESPECIALLY, THE WAYS OF RISING LABOUR PRODUCTIVITY AND LOWERING OPERATING COSTS IN THE MINING AND DRESSING ACTIVITY SECTOR

Enache M.: The working costs in the coal industry and the ways of lowering them.

Schwartz N. and Peneş I.: The improved systems of wages and salaries in the mining industry.

Blum I. and Rosenberg M.: Some technical and economic aspects of working-up and utilizing brown charcoal of the Rumanian People's Republic

INFORMATIONS FROM OUR ENTERPRISES

* * * How do the miners of the coal branch respond to the task for obtaining savings?

INVENTIONS AND INNOVATIONS

* * * Depthograph with nuclear radiations

CHRONICLE

* * * The symposium organized by the Central Council of the Engineers' and Technicians' Scientific Association (ASIT) within the demonstration initiated on the occasion of the Rumanian-Soviet friendship month

* * * The Fuel Engineering Association of the German Democratic Republic

CONFERENCE:

* * * Growth of labour productivity by means of mechanization and automation of the production processes.

ALPHABETICAL INDEX

## INHALT


* * * Zu dem 10-ten Jahrestag der „Revista Minelor" (ASIT)

DIE ERHÖHUNG DES TECHNISCHEN NIVEAUS IN DER AUSRICHTUNG, VORRICHTUNG UND IN DEM ABBAU DER LAGERSTÄTTEN.

Popescu G., Petruşca V. und Törpenyi L.: Die Verbesserungen der Abbaumethoden bei der Ausbeutung der Erzlagerstätten von Baia Mare und die Richtlinien für eine weitere Verbesserung der gegenwärtigen Verfahren oder für die Einführung neuer Abbaumethoden.

DIE WISSENSCHAFTLICHEN GRUNDLAGEN DER NORMALEN ARBEITSBEDINGUNGEN UND DER ARBEITSSICHERHEIT IM BERGBAU

Gabor Silvia, Pătraşcu M., Zamfirescu M., Nadudvary G. und Balkanyi N.: Untersuchungsarbeiten für die Verbesserung der Nassbohrung zwecks Herabsetzung der Staubbildung.

DIE ERGEBNISSE UND AUSSICHTEN DER AUFBEREITUNGSTECHNIK IN DER R.V.R.

Popa A. und Popa Th.: Die Wege zur Verwertung der Erze mit Gehalt an seltenen und dispersen Metallen in der R.V.R.

Oprişor I., Miliţescu E. und Sîrbu M.: Die gegenwärtigen Probleme der Aufbereitung von eisen- und manganhaltigen Erzen der R.V.R.

DIE WIRTSCHAFTLICHEN PROBLEME DES BERGBAUES UND INSBESONDERE DIE WEGE ZUR PRODUKTIONSERHÖHUNG UND VERMINDERUNG DER HERSTELLUNGSKOSTEN.

Enache M.: Die Kosten in der Kohlenindustrie und die Wege zu deren Herabsetzung

Schwartz N. und Peneş I.: Das verbesserte Lohnsystem in der Bergbauindustrie.

Blum I. und Rosenberg M.: Einige technische und wirtschaftliche Fragen der Aufbereitung und Benutzung der lignitischen Braunkohle der R.V.R.

BERGWERKSAUSKÜNFTE

* * * Wie kommen die Bergleute der Kohlenreviere dem Auftrag zur Erzielung von Ersparnissen entgegen.

PATENT- UND NEUERUNGSBERICHTE

* * * Teufenzeiger mit Kernstrahlungen.

CHRONIK

* * * Die vom ASIT-Zentralrat veranstalte Versammlung im Rahmen der Kundgebungen des Monates rumänisch-sowjetischer Freundschaft.

* * * Der technische Brennstoffverein der D.D.R.

BESPRECHUNGEN

* * * Die Steigerung der Arbeitsproduktivität durch Mechanisierung und Automatisierung der Betriebsvorgänge.

REGISTER


## SOMMAIRE


* * * Au dixième anniversaire de la „Revista Minelor" (ASIT)

L'ÉLÉVATION DU NIVEAU TECHNIQUE DANS LES TRAVAUX D'OUVERTURE, DE PRÉPARATION ET D'EXPLOITATION DES GISEMENTS DE SUBSTANCES MINÉRALES UTILES.

Popescu G., Petruşca V. et Törpenyi L.: Les améliorations apportées aux méthodes d'exploitation appliquées dans les gisements de minerais de Baia Mare et les voies vers l'application de nouvelles méthodes et le perfectionnement des méthodes actuelles.

LES BASES SCIENTIFIQUES DES CONDITIONS NORMALES DE TRAVAIL ET DE SÉCURITÉ DANS L'EXPLOITATION MINIÈRE

Gabor Silvia, Pătraşcu M., Zamfirescu M., Nadudvary G. et Balkanyi N.: Recherches sur l'amélioration des conditions de la perforation à eau des trous de mine dans le but de la réduction du poussier.

LES RÉALISATIONS ET LES PERSPECTIVES DE LA TECHNIQUE DE PRÉPARATION DES SUBSTANCES MINÉRALES UTILES DE LA R.P.R.

Popa A. et Popa Th: Les voies vers la mise en valeur des minerais contenant des métaux rares et dispersés de la R.P.R.

Oprişor I., Miliţescu E. et Sîrbu M.: Les problèmes actuels de la préparation des minerais de fer et manganèse de la R.P.R.

LES PROBLÈMES ÉCONOMIQUES DE L'EXPLOITATION MINIÈRE ET SPÉCIALEMENT LES VOIES VERS L'ÉLÉVATION DE LA PRODUCTION ET LA RÉDUCTION DU PRIX DE REVIENT

Enache M.: Le prix de revient dans l'industrie charbonnière et les voies vers sa réduction.

Schwartz N. et Peneş I.: Le système amélioré de salaires dans l'industrie minière.

Blum I. et Rosenberg M.: Quelques aspects techniques et économiques de la préparation et de l'utilisation des charbons bruns lignitiques de la R.P.R.

INFORMATIONS

* * * Comment répondent les mineurs des charbonnages au mandat de réaliser des économies.

INVENTIONS ET INNOVATIONS

* * * Indicateur de niveau à radiations nucléaires.

CHRONIQUE

* * * La réunion organisée par le Conseil Central ASIT dans le cadre des manifestations initiées à l'occasion du mois de l'amitié roumaine-soviétique.

* * * L'association technique des combustibles de la R.D.A.

CONSULTATIONS

* * * L'élévation de la productivité du travail par la mécanisation et l'automation des procès de production.

INDEX ALPHABÉTIQUE

# 10 ani de apariție a „Revistei Minelor"

*In cei 10 ani de apariție, Revista Minelor a avut sarcina de a oglindi realizările industriei miniere a țării noastre, de a contribui la progresul tehnic al acestei ramuri și de a ajuta la ridicarea nivelului tehnic-profesional al inginerilor și tehnicienilor minieri din R.P.R.*

*Avînd asigurată o apariție continuă, cu un volum tot mai mare, cu o grafică permanent îmbunătățită și bazîndu-se pe experiența publicațiilor similare din U.R.S.S. și țările prietene, Revista Minelor a constituit de la apariția ei o publicație utilă, în paginile ei dezbătîndu-se principalele probleme tehnico-științifice ale industriei miniere.*

*In toți acești ani, Revista Minelor a urmărit o educare în spirit socialist a cititorilor săi prin nivelul politic și tehnic al conținutului, contribuind în acest mod la formarea unei opinii tehnice just orientate a cadrelor de tehnicieni și ingineri din industria minieră.*

*Din primii ani de apariție, colectivul de colaboratori ai Revistei Minelor s-a luptat pentru o permanentă îmbunătățire a calității publicației, așa fel încît fiecare număr să răspundă la o serie de probleme principale ale dezvoltării industriei noastre miniere. Un rol dintre cele mai importante al revistei a fost acela de promovare a tehnicii noi în acest domeniu, recomandîndu-se îndeosebi sprijinul acordat problemelor de mecanizare, creșterii productivității și recuperărilor la preparare, protecției muncii. Trebuie menționat faptul că Revista Minelor a amorsat problema drenării metanului la minele din Valea Jiului, problemă în curs de rezolvare în prezent. Prin publicarea referatelor prezentate în cadrul consfătuirilor organizate de Secția Mine de pe lîngă Consiliul Central ASIT, Revista Minelor a asigurat o largă informare asupra problemelor puse și o discutare în masă a acestor probleme.*

*Una dintre lipsurile Revistei Minelor, de altfel redusă simțitor în ultimul timp, este aceea a proporției reduse de autori din cadrul producției care să prezinte realizările și greutățile întîmpinate în îndeplinirea sarcinilor de plan. In acest sens, este cazul ca prin sprijinul forurilor superioare să se îmbogățească conținutul revistei prin oglindirea multilaterală în aceasta a activității întreprinderilor miniere din țara noastră, sprijinind pe această cale orice inițiativă valoroasă și dînd posibilitatea unui cît mai bogat schimb de experiență în domeniul minier.*

*Incurajînd activitatea creatoare a tinerilor ingineri și tehnicieni, Revista Minelor a contribuit la promovarea unor cadre tehnice valoroase, care se impun din ce în ce mai mult prin nivelul tehnic cu care tratează problemele.*

*O urmare directă a îmbunătățirii conținutului revistei o constituie creșterea pe care în cei 10 ani a înregistrat-o tirajul acestei publicații, de la un tiraj de 1000 în 1948, în 1959 tirajul ajungînd la un număr de 3000 de exemplare.*

*Simultan se constată o atenție sporită a publicațiilor din străinătate față de Revista Minelor, ceeace se constată în primul rînd în recenzarea continuă a unui volum sporit din articole publicate și a schimbului de publicații la care este solicitată Revista Minelor și care a ajuns în 1959 la 85 publicații străine din peste 20 de țări cu industrie minieră dezvoltată.*

*Sarcinile grandioase ale industriei miniere în cadrul planului de perspectivă impun Revistei Minelor o activitate mai bogată în oglindirea realizărilor, în sprijinirea într-un ritm mai viu a acțiunilor de mecanizare, automatizare, mărire a productivității muncii, reducere a consumurilor specifice și a prețului de cost etc.*

*Dezvoltarea rapidă a exploatării cărbunilor, a minereurilor feroase, neferoase și nemetalifere, a sării, a materialelor de construcție, impun ridicarea nivelului actualei tehnologii, în special în domeniul prospectării geologice, metodelor de exploatare, mecanizării și automatizării proceselor de producție cu mare volum de muncă, preparării și valorificării economice a substanțelor minerale utile. Pentru realizarea acestui program vast și atît de divers, Revista Minelor își va da contribuția sa atît prin articole indicînd căile de rezolvare sau de perfecționare, cît și prin prezentarea rezultatelor obținute, în acest scop fiind necesară lărgirea colectivului de colaboratori, în special cu cei din producție.*

*La aniversarea a 10 ani de la apariție și în preaima primului an al măretului plan de perspectivă, colectivul Revistei Minelor se găsește maturizat, entuziast și plin de hotărîre în ceea ce privește îndeplinirea rolului ce și l-a asumat: mijloc de ridicare a nivelului tehnic și de combatere a rutinei și tradiționalismului în industria minieră, de calificare tehnică la nivelul actualității, de educare în spirit socialist și de sprijinire tehnică a cadrelor de ingineri și tehnicieni din industria minieră a țării noastre.*

# Academicianul Alexandr Mitrofanovici Terpigorev

*La data de 8 noiembrie a.c. a decedat eminentul om de ştiinţă minieră sovietică, academicianul A. M. Terpigorev.*

*Reproducem în cele ce urmează necrologul publicat în Promîşlenno-Economiceskaia Gazeta din 11 noiembrie a.c. nr. 133, semnat de un grup de academicieni, profesori, oameni de ştiinţă şi cadre din conducerea statului sovietic, în frunte cu N. S. Hruşciov* (N.R.)

Recent, ştiinţa şi tehnica minieră sovietică au suferit o grea pierdere — în ziua de 8 noiembrie 1959 —, în vîrstă de 86 ani a decedat eminentul savant sovietic, om de ştiinţă emerit, academicianul Alexandr Mitrofanovici Terpigorev.

După absolvirea Institutului de mine din Petersburg, A. M. Terpigorev a lucrat la minele din bazinul Donеţ, iar apoi în anul 1900 a început o activitate pedagogică la şcoala superioară de mine din Ecaterinoslav, înfiinţată în acea vreme (în prezent Institutul de mine din Dnepropetrovsk). Aici el a desfăşurat o rodnică activitate timp de peste 20 ani ca profesor în ştiinţele mineritului, elaborînd o serie dintre cele mai valoroase manuale în legătură cu sectoarele fundamentale ale mineritului. De asemenea, el a fost unul dintre autorii de frunte ai monografiei „Descrierea bazinului Donеţ", editată în mai multe volume.

Încă în acea perioadă, A. M. Terpigorev s-a distins ca un reprezentant progresist al intelectualităţii. În anul 1905, pentru strîngerea fondurilor în scopuri revoluţionare, i s-a fixat domiciliul forţat la Reazan, unde el a locuit, aflîndu-se sub supravegherea poliţiei.

Marea Revoluţie Socialistă din Octombrie i-a permis lui A. M. Terpigorev să-şi manifeste larg însuşirile sale de inginer, savant şi activist social.

Începînd cu anul 1922, A. M. Terpigorev a participat activ la munca desfăşurată de Comisia de stat a Planificării, ocupîndu-se în acelaşi timp de pregătirea inginerilor de mine la Academia de Mine din Moscova unde era şef de catedră, apoi director.

Activitatea desfăşurată de A. M. Terpigorev la Academia de Mine din Moscova (mai tîrziu la Institutul de Mine din Moscova), a avut o importanţă excepţională pentru pregătirea inginerilor de înaltă calificare, care erau atît de necesari tinerei industrii miniere sovietice. Înţelegînd perfect necesitatea unei largi aplicări a mecanizării în industria minieră şi în primul rînd în cea carboniferă, A. M. Terpigorev a creat la Institutul de Mine din Moscova o catedră de maşini miniere şi a elaborat primul manual în această specialitate. Alexandr Mitrofanovici Terpigorev a lucrat la Institutul de Mine din Moscova în mod neîntrerupt, pînă în ultimele zile ale vieţii sale.

În anul 1935, pentru meritele sale deosebite, A. M. Terpigorev a fost ales ca membru activ al Academiei de Ştiinţe al U.R.S.S. El a fost unul dintre fondatorii Institutului de Mine al Academiei de Ştiinţe, devenit un important centru al ştiinţei mineritului. În decursul unei perioade îndelungate, A. M. Terpigorev a fost unul dintre conducătorii de frunte ai Secţiei de ştiinţe tehnice, dirijînd pînă în ultimele zile ale vieţii Comitetul de terminologie tehnică al Academiei de Ştiinţe al U.R.S.S.

În calitate de savant eminent, în decurs de mulţi ani A. M. Terpigorev şi-a desfăşurat activitatea în cadrul organelor de conducere ale învăţămîntului tehnic superior, ca membru al Consiliului Ştiinţific de Stat, locţiitor al preşedintelui Comitetului pentru problemele învăţămîntului superior de pe lîngă Consiliul Comisarilor Poporului al U.R.S.S. şi ca membru al Comisiei Superioare de Avizare.

A. M. Terpigorev este autorul a peste 250 lucrări ştiinţifice, manuale şi cărţi, care au jucat un rol important în pregătirea şi ridicarea nivelului calificării inginerilor şi tehnicienilor minieri.

O trăsătură caracteristică a activităţii desfăşurate de A. M. Terpigorev era legătura permanentă cu industria minieră. Cu participarea lui activă a fost elaborat planul de construcţie a bazinului carbonifer din Donеţ (1921—1922), planul general de dezvoltare (1927) şi planul general de reconstrucţie a acestui bazin (1942—1944).

A. M. Terpigorev a depus eforturi susţinute şi o muncă intensă în domeniul activităţii sociale. În decursul unui şir de ani el a fost membru al Sovietului Orăşenesc de deputaţi ai oamenilor muncii din Moscova, preşedinte al Comitetului de ajutorare a reconstrucţiei oraşului Moscova, membru al Comitetului pentru decernarea premiilor Stalin, preşedinte şi membru al Biroului Organizatoric al Asociaţiei Unionale tehnico-ştiinţifice de mine.

Pentru meritele sale, A. M. Terpigorev a fost distins cu trei ordine Lenin, două ordine Drapelul Roşu, medalii şi cu titlul de Laureat al Premiului Stalin.

A. M. Terpigorev, eminentul savant, unul dintre fondatorii ştiinţei miniere sovietice, pedagogul şi educatorul talentat al cadrelor inginereşti şi ştiinţifice, activistul neobosit pe plan social, va rămîne în memoria şi în inima multor mii de mineri sovietici şi a tuturor acelora care l-au cunoscut.

**N. S. Hrusciov, A. F. Zaseadko, V. P. Eleutin, A. P. Rudakov, A. N. Nesmeianov, I. P. Bardin, A. V. Toppciev, A. A. Blagonravov, A. A. Skocinski, L. D. Şeveakov, I. I. Artobolevski, V. N. Stoletov, N. V. Melnikov, M. I. Agoşkov, I. N. Plaksin, A. C. Spivakovski, A. A. Şilin, A. S. Kuzmici, G. V. Krasnikovski, B. F. Bratcenko, A. A. Uşkov, L. E. Grafov, A. F. Suhanov.**

# Îmbunătățirile aduse metodelor de exploatare aplicate la zăcămintele de minereu din bazinul Baia Mare și orientările pentru aplicarea de noi metode sau de perfecționări la metodele practicate

Ing. G. Popescu, ing. L. Tőrpenyi, ing. V. Petruşca

Caracteristica generală a zăcămintelor din regiunea Baia Mare este duritatea ridicată a substanței minerale utile și deseori și a rocilor înconjurătoare.

Forma zăcămintelor este filoniană, mai rar lenticulară sau stratiformă, iar dimensiunile lor variază pe direcție de la cîțiva zeci de metri pînă la circa doi km, grosimea fiind cuprinsă între cîțiva cm și 10 m. Înclinarea zăcămintelor în cea mai mare parte este cuprinsă între 70 și 90°.

Metodele de exploatare aplicate actualmente în regiune și ponderea lor sînt indicate în tabela 1.

*Tabela 1*

**Ponderea diferitelor metode de exploatare în regiunea Baia Mare pe ani**

| Metode de exploatare | Anul | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1956 | 1957 | 1958 | 1959 preliminat |
| | % | | | |
| Cu fișii orizontale și rambleiere | 66,1 | 57,2 | 50,3 | 42,0 |
| Cu fișii înclinate și rambleiere | 4,6 | 4,1 | 5,5 | 9,0 |
| Cu înmagazinare | 27,2 | 36,7 | 41,6 | 45,0 |
| Diverse | 2,1 | 2,0 | 2,6 | 4,0 |
| Total | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

## I. CARACTERISTICILE METODELOR DE EXPLOATARE APLICATE

a) *Parametri principali ai abatajelor.* Înălțimea etajelor variază între 30 și 60 m, de obicei fiind cuprinse între 33 m și 50 m. Tendința actuală este de a se trece la înălțimi de panouri pe înclinare de circa 40 m, respectiv pe verticală — 35 m, cu acces la puțul de extracție din două în două orizonturi. Prin aceasta se va putea renunța la menținerea planșeelor de siguranță ale orizonturilor intermediare.

Lungimea panourilor este cuprinsă între 30 m și 120 m, cel mai adesea fiind de 60 m. Experimentarea făcută recent a arătat că lungimea preferabilă este de ordinul a 30 m.

Înălțimea fișiei de abataj este cuprinsă între 0,6 și 2,5 m și este în funcție de elementele de zăcămînt și de natura rocilor înconjurătoare. În unele cazuri se practică excavarea concomitentă a două sau trei fîșii suprapuse, cu o devansare corespunzătoare a fîșiilor una față de alta, urmată îndeaproape de rambleiere.

b) *Lucrări de pregătire.* Lucrările de pregătire se execută cu sau fără păstrarea planșeului de siguranță. Renunțarea la pilier se face numai în cazul cînd conținuturile metalice justifică aceasta.

c) *Indicii tehnico-economici caracteristici* ai metodelor de exploatare aplicate sînt redați în tabela 2.

Datele privind indicii de diluție sînt redate în fig. 1.

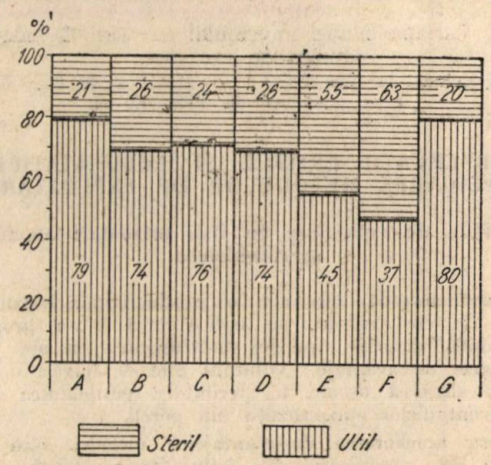



Fig. 1. Diluarea volumetrică a minereului în față de excavare realizată în anul 1958 la minele trustului minier Baia Mare: *A* — Baia Sprie; *B* — Capnic; *C* — Băiuț; *D* — Nistru; *E* — Herja; *F* — Toroioaga; *G* — Săsar.

Mecanizarea cu screpere a transportului de minereu în abatajele cu fișii orizontale contribuie la creșterea accentuată a diluției finale, aceasta fiind cauza principală datorită căreia diluția la această metodă este egală practic cu cea de la metoda cu înmagazinare. Diluarea minereului este în funcție și de lățimea de excavare față de grosimea filonului (fig. 2).

*Tabela 2*

**Indicii tehnico-economici caracteristici ai metodelor de exploatare aplicate în regiunea Baia Mare**

| Specificaţie | Unitate de măsură | Metoda de exploatare | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Cu fişii orizontale şi rambleiere | Cu fişii înclinate şi rambleiere | Cu înmagazinare | Alte metode |
| Productivitatea fizică | t/post | 2,4 | 3,5 | 5,8 | 2,5 |
| | % | 100 | 146,0 | 240,0 | 104,0 |
| Lucrări de pregătire specifice metodei | m/1 000 t | 6 | 8 | 10 | 4 |
| Diluţie la excavare | % | 19 | 26 | 20 | 12 |
| Consum specific la lemn de mină | $m^3t$ | 0,015 | 0,009 | 0,002 | 0,020 |
| | % | 100,0 | 60,0 | 13,0 | 133,0 |
| Consum specific la explosiv | kg/t | 0,660 | 0,670 | 0,480 | 0,410 |
| | % | 100,0 | 101,0 | 73,0 | 62,0 |
| Preţ de cost loco abataj (cheltuieli directe) | % | 100,0 | 80,0 | 55,0 | 82,0 |

Din cele expuse, rezultă că cea mai avantajoasă, din punct de vedere a cheltuielilor în abataj, este metoda cu înmagazinare urmată de metoda cu fişii înclinate.

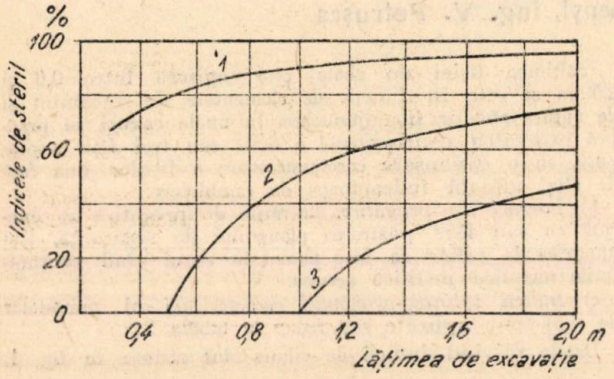



Fig. 2. Variaţia diluţiei minereului cu steril în funcţie de lăţimea de excavare :
*1* — grosimea de filon 0,1 ; *2* — grosimea de filon 0,5 m ; *3* — grosimea de filon 1,0 m.

## II. OBSERVAŢII CRITICE ŞI IMBUNĂTĂŢIRI ÎN APLICAREA METODELOR DE EXPLOATARE

### 1. Metoda de exploatare cu fişii orizontale ascendente şi rambleiere

Această metodă deşi are o productivitate scăzută şi preţul de cost ridicat, se aplică încă într-o proporţie apreciabilă, datorită tradiţiei îndelungate. Ea are totuşi şi o serie de avantaje : volumul mic de lucrări de pregătire ; alegerea uşoară a sterilului ; posibilitatea cercetării eventualelor mineralizaţii din pereţi.

Pentru ameliorarea dezavantajelor metodei, s-au adus o serie de modificări şi îmbunătăţiri printre care menţionăm :

a) *Introducerea screperelor la transport.* Transportul cu screpere (fig. 3) s-a introdus în special la filoanele groase (Baia Sprie şi Capnic) unde atît transportul minereului cît şi al rambleului este legat de cele mai mari consumuri de manoperă. Tipurile folosite sînt : LU-15 (sovietice) Unio şi At. Centrale Baia Mare. Puterea lor variază între 8—20 kW, forţa de tracţiune între 800—1 800 kg, capacitatea cupei 0,16—0,25 $m^3$ şi greutatea proprie 700—1 500 kg.

Randamente medii obţinute pe screper şi schimb de 8 ore sînt : 25—35 t la transport de minereu şi 35—50 $m^3$ la transport şi nivelarea materialului de rambleu.

Screperele, în general, au dat rezultate bune la filoane cu grosimi peste 1 m şi, în special, la transport şi nivelarea rambleului.

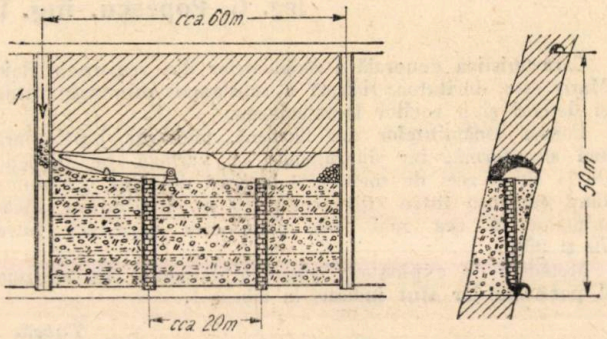



Fig. 3. Folosirea screperelor la transportul sterilului în abataje, la metoda cu fişii orizontale :
*1* — rambleu.

La zăcămintele filoniene cu grosimi mai mici (sub 1 m), folosirea screpelor s-a dovedit a fi necorespunzătoare (spaţiul de abataj restrîns şi volum redus de material care trebuie transportat).

b) *Raţionalizări privind rambleeajul.* Sistemul vechi de producerea rambleului din mori, dovedindu-se necorespunzător mai ales în condiţiile de dezvoltare a capacităţii de extracţie, în afară de celelalte considerente tehnico-economice, a fost părăsit şi înlocuit prin producerea rambleului după metoda „acelor de brad" (figurile 4 *a, b, c,*), care constă principial în :

— plasarea întregului complex de lucrări pentru producerea rambleului la nivelul orizontului superior celui în abatere şi exclusiv în culcuşul zăcămîntului ;

— săparea unor transversale perpendiculare pe direcţia zăcămîntului, unite între ele cu diagonale scurte de legătură, din care se dezvoltă camera prin abataj de steril în retragere ;

— încărcarea mecanică a sterilului produs, folosind maşini de încărcat sau screpere ;

— introducerea sterilului în abataje prin rostogoale destinate special în acest scop. Preţul de cost al acestei metode de producere a rambleului este cu circa 50% mai mic decît la metoda veche.

c) *Îmbunătăţiri aduse construcţiei şi amplasării rostogoalelor.* Influenţa distanţei dintre rostogoale asupra productivităţii muncii la rularea minereului în abataje este prezentată în diagrama din fig. 5.

În ultimul timp pentru înlăturarea dezanvantajelor cunoscute a rostogoalelor armate cu lemn, s-a trecut la

ridicarea rostogoalelor în zidărie cu blocuri andezitice cu mortar de ciment.

Deoarece aceste rostogoale sînt mai costisitoare şi necesită un timp mai lung pentru construire, dar totodată prezintă o durată mai lungă, s-a ridicat problema măririi distanţelor dintre ele, dar în acest caz este necesar să se treacă la mecanizarea transportului în abataje.

În schiţa din fig. 6 se prezintă o propunere de sistematizare a amplasării rostogoalelor zidite la distanţa de 60 m între ele. În felul acesta numărul de rostogoale se reduce de şase ori faţă de numărul practicat în prezent.

d) *Intensificarea proceselor de lucru în abataje.* În vederea obţinerii unor date în legătură cu avantajele concentrării producţiei la un număr restrîns de abataje, s-au experimentat în ultimul timp (Baia Sprie, Herja, Capnic) abatajele denumite intensive. Acest mod de organizare constă în plasarea abatajului cu un număr sporit de perforatoare (3—8). Fiecărui perforator îi revine o porţiune bine delimitată de fişii. Numărul perforatoarelor se stabileşte în funcţie de condiţiile de zăcămînt şi posibilităţile de deservire ale abatajului cu aer comprimat. Ciclograma este întocmită astfel ca excavarea să fie efectuată în 1—3 schimburi, evacuarea materialului — în 3—5 schimburi,

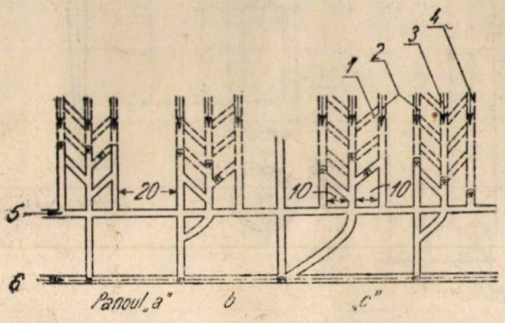



Fig. 4 a. Sistemul de producere centrală a rambleului prin complex de lucrări la orizontul de cap (sistemul „acelor de brad") — Lucrări de deschidere şi pregătire:
*1* — breşe; *2* — galerii laterale; *3* — galerie axială; *4* — galerie laterală; *5* — direcţională în steril; *6* — direcţională în filon.

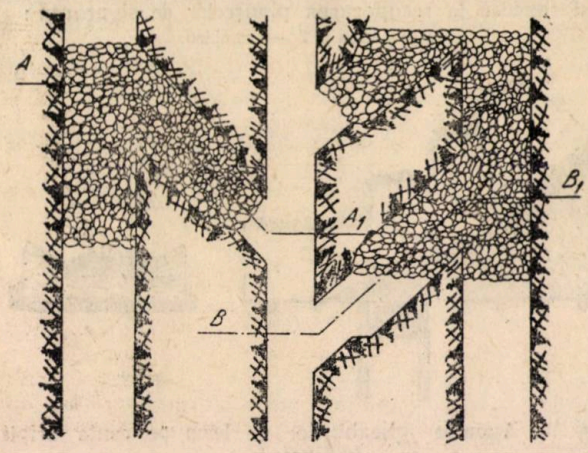
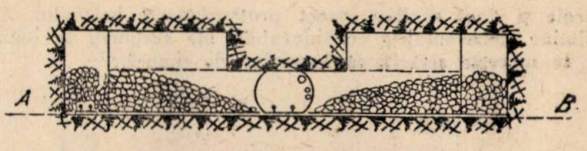



Fig. 4 b. Lucrări de abataj în cerime.



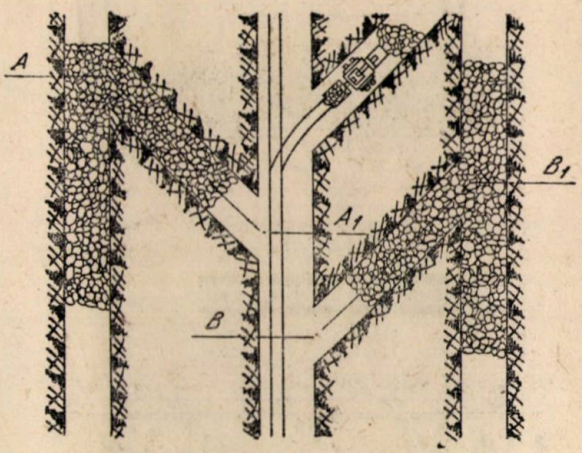




Fig. 4 c. Lucrări de abataj în perete.

iar rambleierea — în 2—4 schimburi. Acest mod de organizare are o serie de avantaje (creşterea vitezei de excavare, concentrarea etc.).

e) *Îmbunătăţirea procedeelor de susţinere în cazul filoanelor groase.* Deficienţele susţinerii în lemn a spaţiului excavat în cazul filoanelor groase au condus la experimentarea metodei de susţinere cu ajutorul buloanelor de ancorare (figurile 7, 8). Din încercările făcute rezultă că susţinerea prin buloane de ancorare este corespunzătoare, dacă se aleg just parametrii în funcţie de condiţiile

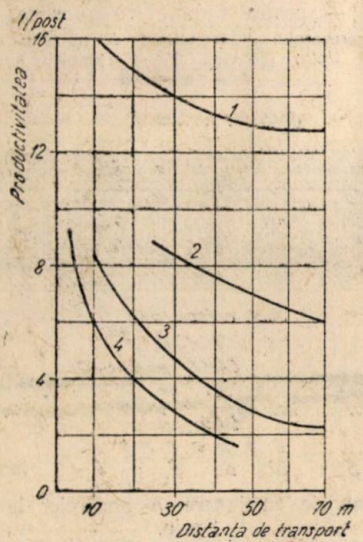



Fig. 5. Influenţa distanţei dintre rostogoale asupra productivităţii muncii la rularea minereului în abataje:
*1* — cu screper; *2* — cu vagonetul; *3* — cu roaba; *4* — cu trocul.

locale şi daeă se face corect pretensionarea bulonului. Se elimină dezavantajele considerabile ale susţinerii în lemn şi se măreşte securitatea locurilor de muncă.

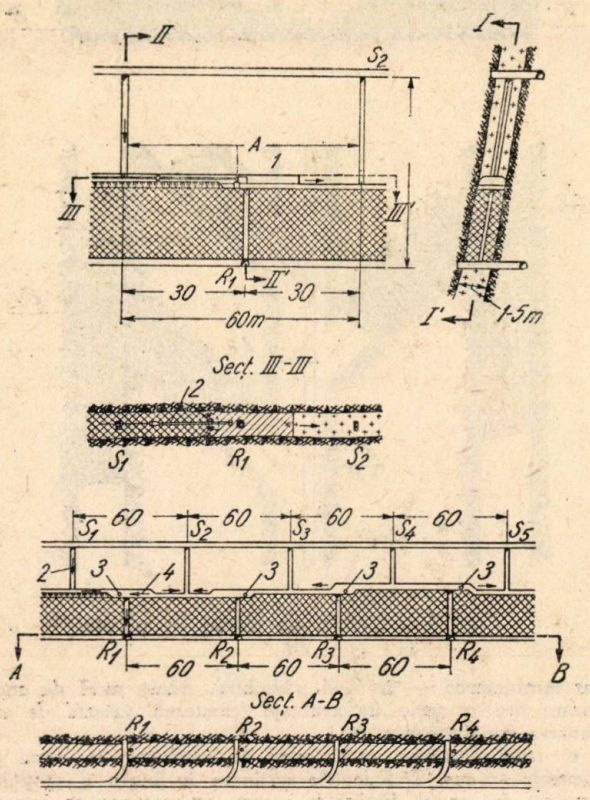



Fig. 6. Metoda de exploatare cu fîşii orizontale şi rambleiere folosind mecanizarea transportului în abataj cu screpere — pentru filoane cu grosimea medie:
*A* — cursa screperului — transport de minereu şi rambleu în abataj; *1* — troliu screper; *2* — rambleu; *3* — screper; *4* — minereu.

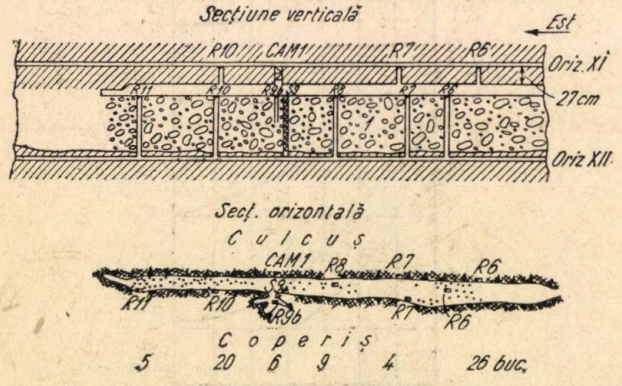



Fig. 7 a. Plan de amplasare a ancorelor la mina Baia Sprie.

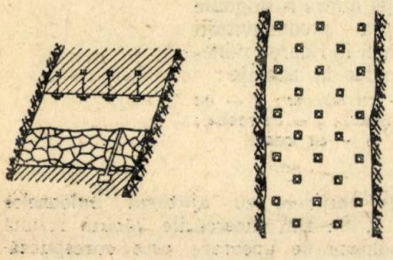


Fig. 7 b. Dispoziţia ancorelor la mina Baia Sprie.

## 2. Metoda de exploatare cu fîşii înclinate şi rambleere

Această metodă (fig. 9) a fost introdusă la minele din regiunea Baia Mare în anul 1949. La început, rularea minereului s-a făcut pe scocuri de tablă montate pe vatra aripii; fiind însă costisitoare, deformîndu-se uşor şi degradîndu-se prematur datorită coroziunii, acestea au fost înlocuite treptat prin scocuri de lemn (fig. 10) sau podituri de lemn pe vatră.

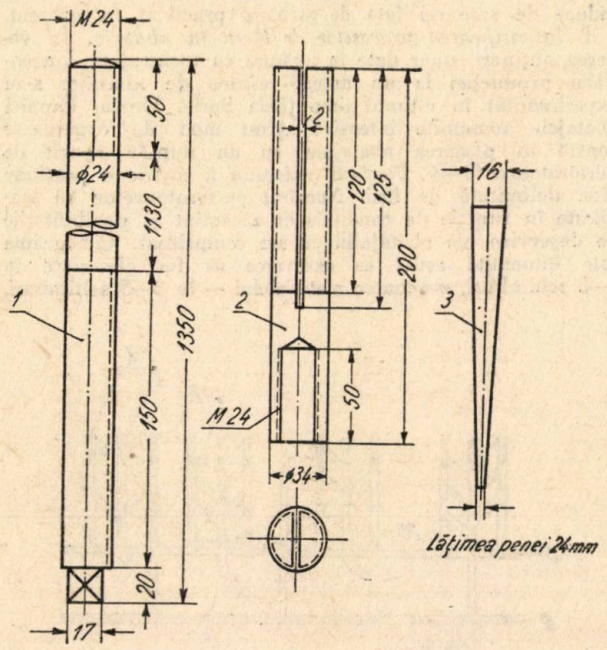



Fig. 8. Bulon de ancorare recuperabil, cu bucşă şi pană:
*1* — tija bulonului care se recuperează; *2* — bucşa nerecuperabilă, care se asamblează cu tija; *3* — pana.

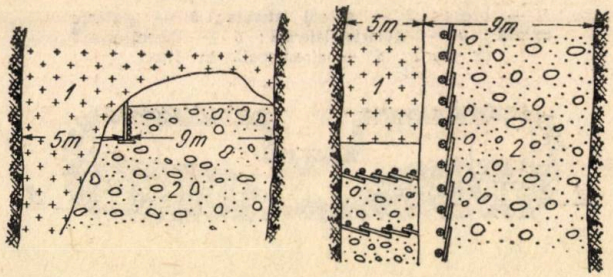



Fig. 9. Varianta metodei cu fîşii orizontale transversale şi rambleu la recuperarea planşeelor de siguranţă:
*1* — filon; *2* — rambleu.

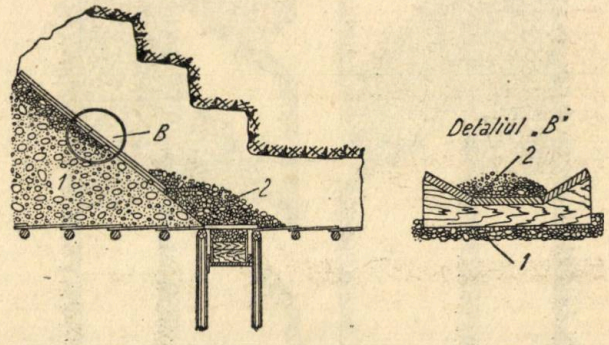



Fig. 10. Aşezarea jgheaburilor de lemn pe panta aripii înclinate:
*1* — rambleu; *2* — minereu.

Pe parcurs s-au adus acestei metode de exploatare următoarele îmbunătăţiri :

a) *Perfecţionarea evacuării minereului de pe aripă în rostogoale.* Pentru eliminarea transportului orizontal al minereului prin galeria de pregătire pînă la rostogolul cel mai apropiat, în faza anterioară maturităţii abatajelor, fiecare rostogol se ridică în rambleu, pînă cînd planul înclinat al aripii poate ajunge la rostogolul imediat următor (fig. 11).

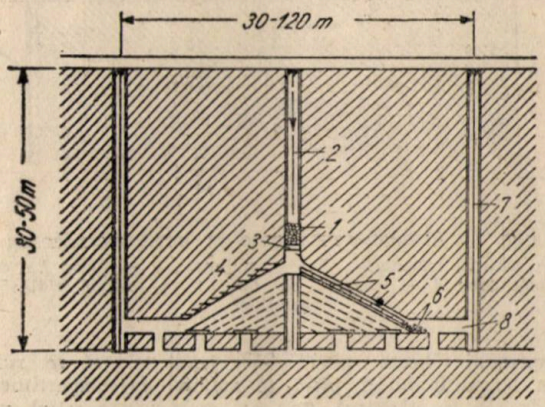



Fig. 11. Sistemul de evacuare a minereului de pe aripă în rostogol, practicat anterior (transportul manual al minereului de la baza aripei la rostogol) :

*1* — rambleu ; *2* — suitor central ; *3* — opritor ; *4* — aripă în excavare ; *5* — scocuri stabile ; *6* — minereu ; *7* — suitor de compartimentare ; *8* — galerie de pregătire.

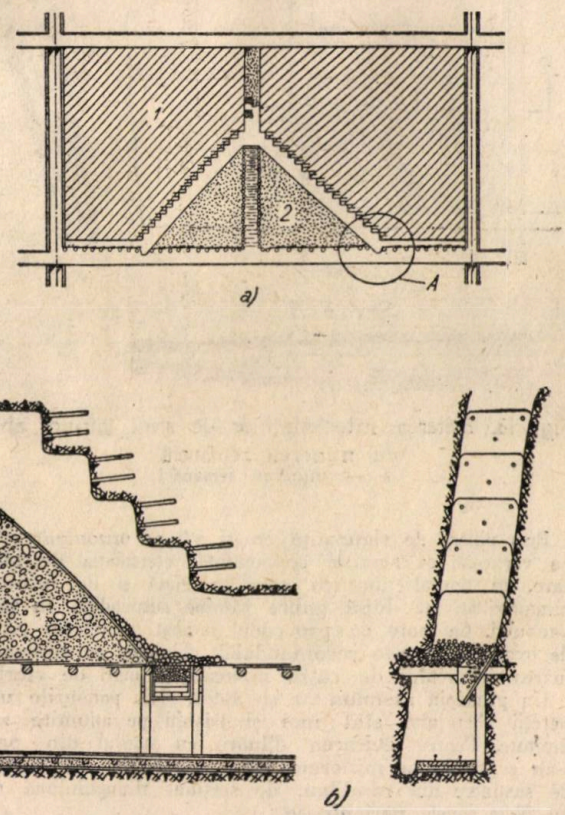



Fig. 12.

*a* — abataj cu fişii înclinate fără pilier de siguranţă ; *b* — executarea gurii de rostogol în partea inferioară a aripii înclinate (detaliu *A*) ; *1* — minereu ; *2* — rambleu.

În cazul filoanelor înguste la care mineralizaţia justifică excavarea planşeului de siguranţă, problema evacuării minereului de pe aripa înclinată s-a rezolvat prin aşa numita „gură de rostogol mobilă" (figurile 12 a şi 12 b).

b) *Numărul şi orientarea aripilor abatajelor cu fişii înclinate.* S-au aplicat mai multe variante arătate în fig. 13.

Varianta cea mai aplicată este varianta „c".

c) *Variantele de atac ale fişiei.* Cele trei poziţii de atac pentru perforarea găurilor sînt redate în fig. 14. Cea mai uzitată variantă este cea cu perforarea descendentă.

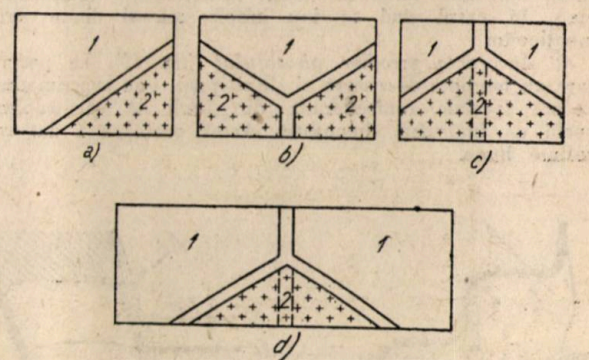



Fig. 13. Variante de abataje cu fişii înclinate (scheme) :

*a* — cu o singură aripă în panou ; *b* — cu două aripi convergente în panou ; *c* — cu două aripi divergente în panou ; *d* — cu aripile din două panouri dispuse divergent.
*1* — steril ; *2* cast cu rambleu.

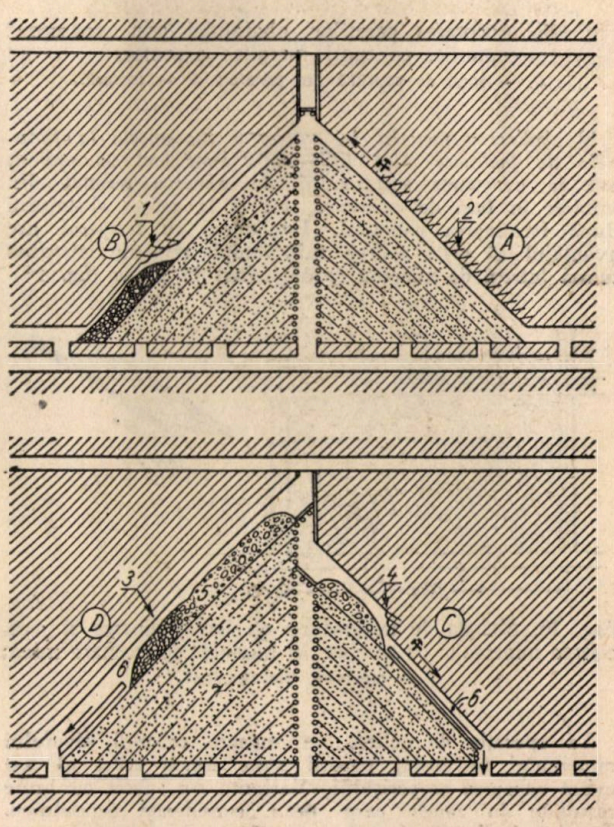



Fig. 14. *(ABCD)* Variante de atac ale fişiei la abatajele cu fişii înclinate :

*1* — fişie în abataj de jos în sus ; *2* — fişie de abataj în perforare ; *3* — fişie ajunsă la maturitate în faza de evacuare a minereului ; *4* — fişie în abataj de sus în jos.

### 3. Metoda de exploatare cu înmagazinare a minereului

În ultimul timp datorită avantajelor tehnice şi economice arătate mai înainte, metoda cu înmagazinarea minereului, a căpătat o extindere treptată. S-a dovedit practic că părerea formată despre pierderile cantitative şi calitative mai scăzute la metoda cu fişii orizontale în comparaţie cu metoda de înmagazinare nu corespunde realităţii. Diluarea minereului are loc în ambele metode, diferenţa constînd numai în faptul că ultima diluare este mai accentuată în faza de golire a panoului.

Experienţa a arătat aplicabilitatea acestei metode chiar în condiţii de zăcămînt mai puţin favorabile (pereţi mai slabi, înclinare mică în fişii, mineralizaţie neuniformă etc.), în cazul cînd se iau unele măsuri dintre care menţionăm :

a) *Ancorarea pereţilor abatajului* (fig. 15). La pereţii care au tendinţa de coacere şi de surpare, s-au experimentat ancore speciale, confecţionate din funii de oţel (cabluri vechi de funicular) cimentate. Acest procedeu a dat rezultate bune.

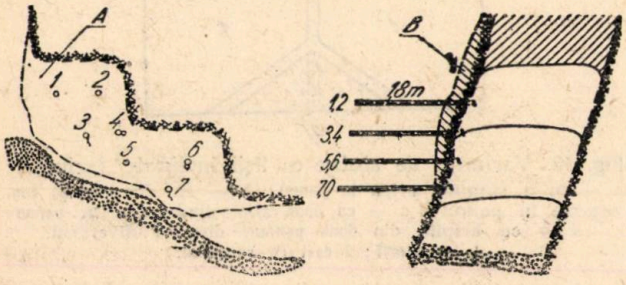



Fig. 15. Ancorarea pereţilor abatajului prin „coaserea" copturilor cu funii metalice cimentate :
*A* — zonă de coptură în perete ; *B* — coptură.

b) *Aplicarea metodei în varianta mecanizată la filoanele de înclinare mică* (30—40°). Procedeul s-a aplicat atît la evacuarea surplusului de minereu rezultat din înfoiere în faza de excavare, cît şi la golirea abatajului după terminarea panoului. Evacuarea cu screperul are avantajul că evită golirea minereului, respectiv mişcarea masei întregi de minereu înmagazinat în panou (fig. 16).

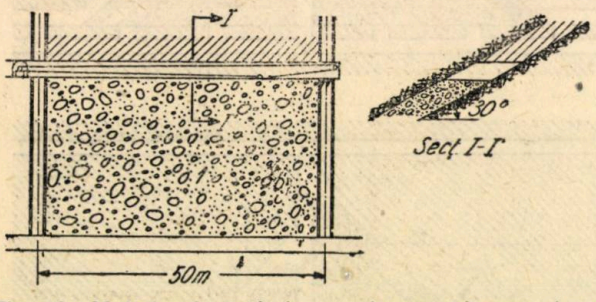



Fig. 16. Metoda de exploatare cu înmagazinarea şi evacuarea minereului cu screper la filoanele de înclinare mică:
*1* — minereu înmagazinat.

La operaţia de golire, pe măsura coborîrii nivelului minereului în abataj pereţii s-au armat, astfel că s-a evitat surparea acoperişului. Varianta s-a aplicat cu bune rezultate în zonele care erau considerate neprielnice, datorită înclinărilor necorespunzătore şi rezistenţei prea mici a acoperişului.

c) *Rambleierea golurilor rămase după evacuarea abatajelor cu înmagazinare.* Neajunsurile golurilor rămase în urma exploatării filoanelor prin metoda de exploatare cu înmagazinare (pericol de surpare, greutăţi în aeraj etc.), au fost eliminate prin introducerea rambleierii acestor goluri.

d) *Abataje în trepte ascendente pentru rezolvarea unor probleme de aeraj.* În scopul rezolvării unor probleme locale de aeraj se aplică adesea varianta prezentată în fig. 17. Această variantă permite ca în abatajele cu

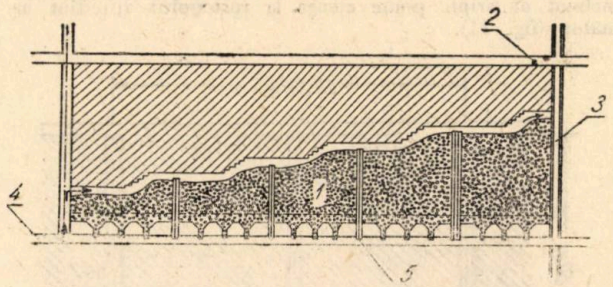



Fig. 17. Abataje remanente în trepte ascendente :
*1* — minereu remanent ; *2* — ventilator ; *3* — suitor de compartimentare ; *4* — curent de aer ; *5* — rostogol ridicat în granturi.

temperaturi ridicate (peste 35°) aerul cald să se ridice de-a lungul frontului pînă la suitorul de compartimente şi de aici la orizontul de cap, reducîndu-se astfel simţitor temperatura medie a panoului (sub 30°).

e) *Aplicarea metodei în zone de filon cu intercalaţii mari de steril.* În cazul intercalaţiilor de steril mai mari de 1 m se aplică procedeul ilustrat în fig. 18.

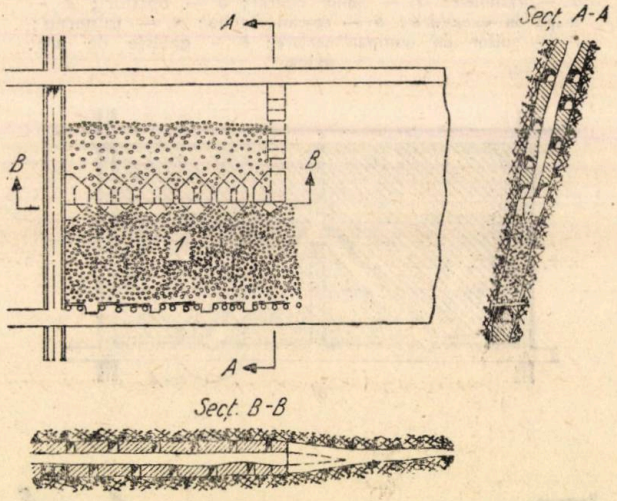



Fig. 18. Evitarea intercalaţiilor de steril într-un abataj cu minereu remanent :
*1* — minereu remanent.

Prin pilierii de siguranţă creaţi atît pe orizontală cît şi pe verticală, se susţine suspendată intercalaţia de steril, care, în timpul abatării este protejată şi de minereul înmagazinat, iar după golire rămîne suspendată în golul panoului. Cu toate că procedeul indicat încetineşte ritmul de excavare, el este recomandabil, eliminînd cu succes diluarea minereului de către intercalaţiile mari de steril.

Un principiu asemănător se aplică şi la panourile unde pereţii abatajului sînt moi şi friabili pe anumite zone limitate. Pentru evitarea diluării cu sterilul din pereţi s-au construit, în minereul înmagazinat (fig. 19) picioare de susţinere din rambleu, de secţiune triunghiulară care au fixat zonele periculoase.

f) *Abataje rapide cu înmagazinare.* Pentru mărirea vitezei de excavare pe verticală a abatajelor cu minereu înmagazinat s-au organizat abataje experimentale de lungime mai redusă (25—30 m), cu plasarea intensivă pe

mai multe schimburi şi cu un număr mai ridicat de perforatoare (3—5 buc/schimb).

Prin aceasta s-a obţinut excavarea a cîte unui panou cu înălţimea de 33 m şi grosimea de 1—1,2 m în 4—6 săptămîni.

g) *Aplicarea metodei cu înmagazinare în varianta cu golire continuă.* Se aplică în cazuri cînd pereţii abatajului sînt suficient de rezistenţi, cînd condiţiile de aeraj sînt favorabile, iar panoul are lungime mare (fig. 20). Golirea stocului de minereu începe în zona în care excavarea a ajuns la orizontul de cap.

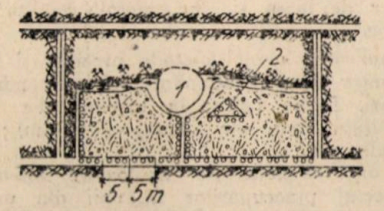



Fig. 19. Rezolvarea intercalaţiilor de steril şi susţinerea pereţilor în zone friabile la metoda cu înmagazinare:
*1* — steril; *2* — cast cu rambleu.

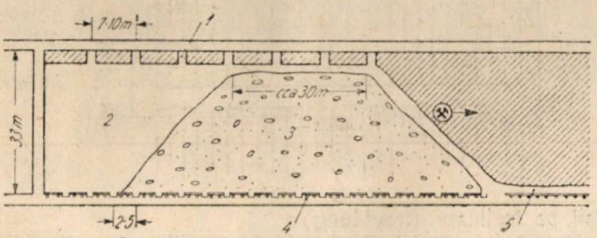



Fig. 20. Metoda cu înmagazinare în varianta cu golire continuă:
*1* — sus-ruptură pentru rambleiere ulterioară; *2* — abataj golit; *3* — minereu înmagazinat; *4* — galerie de bază; *5* — preabataj.

h) *Varianta metodei cu înmagazinare combinată cu metoda prin fişii înclinate şi rambleiere.* Această metodă de exploatare constă în transformarea abatajului cu înmagazinare în abataj diagonal şi apoi a celui diagonal în abataj cu înmagazinarea minereului, aşa cum se vede în fig. 21. Varianta prezintă o serie de avantaje.

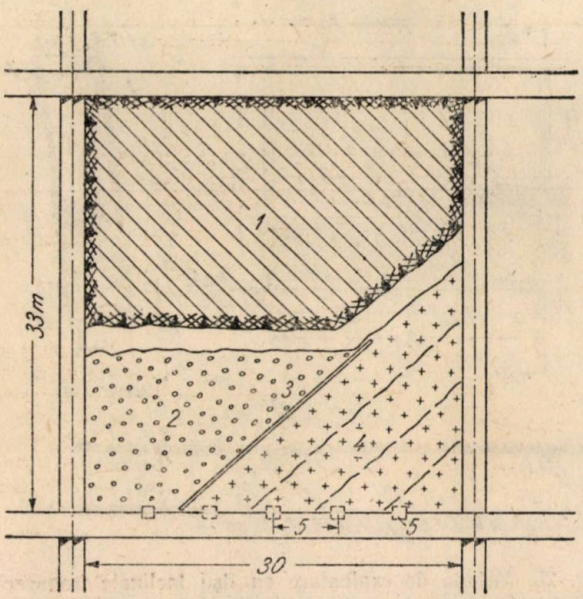



Fig. 21. Metoda de exploatare cu înmagazinare combinată cu aripi înclinate şi rambleiere:
*1* — filon; *2* — minereu înmagazinat; *3* — poditură; *4* — rambleu; *5* — rostogol abandonat.

i) *Stabilirea stocului de minereu înmagazinat.* Pentru stabilirea stocului necesar în mină, în trecut se proceda pe bază de aprecieri. Recent, ing. P. Benedek a propus pentru stabilirea stocului de minereu înmagazinat aplicarea următoarei formule:

$$Q_r = (Q_{et} - Q_{ed} - Q_{am}) \cdot t_e \left(Q_{et} - Q_{ed} - Q_{am} - \frac{Q_{et} - Q_{ed} - Q_{am}}{3}\right) \cdot t_g$$

în care:

$Q_r$ este cantitatea totală de minereu necesară a fi înmagazinată în mină în vederea asigurării unei exploatări normale, în t:

$Q_{et}$ — cantitatea totală de minereu preliminată a fi extrasă anual din mină, în t/an;

$Q_{ed}$ — cantitatea de minereu preliminată a fi extrasă anual prin lucrări de deschidere şi pregătire în t/an:

$Q_{an}$ — cantitatea de minereu preliminată a fi extrasă din panou la care se aplică alte metode decît cea cu înmagazinarea în t/an:

$t_e$ — timpul de excavare al unui panou prin metoda cu înmagazinare, exprimat în ani;

$t_g$ — timpul de golire al unui panou cu minereu înmagazinat, exprimat în ani.

### 4. Alte metode de exploatare aplicate

După cum s-a arătat mai sus, volumul de aplicare a altor metode de exploatare decît cele descrise este foarte redus (4,0%).

Dintre acestea sînt de menţionat:

a) *Metoda cu surpare* aplicată la mina Rodna Veche, la exploatarea lentilelor cu înclinare mare (fig. 22).

b) *Metoda cu fişii pe înclinare şi rambleiere* aplicată tot la Rodna Veche, în porţiunile de zăcămînt cu grosime şi înclinare mică (fig. 23).

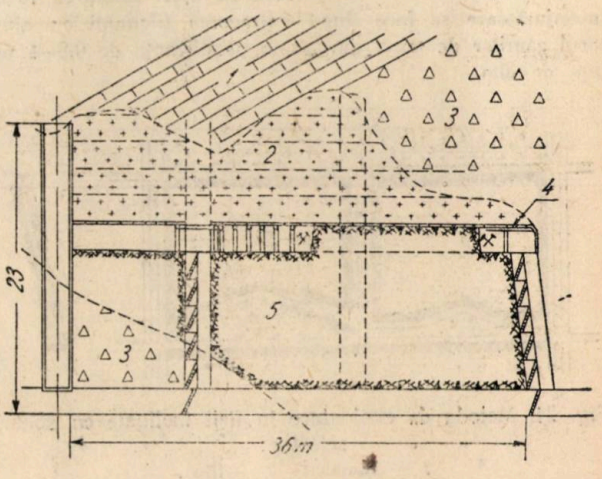



Fig. 22. Metoda de exploatare cu surpare:
*1* — calcare; *2* — rambleu surpat; *3* — brecii; *4* — poditură; *5* — zăcămînt.

c) *Metoda cu fişii pe înclinare şi surparea tavanului,* aplicată la mina Burloaia. Aici, pe măsura avansării, pasul abatajului este de 1 m, susţinerea fişiei se face cu stîlpi, iar în spate se provoacă surparea tavanului.

## III. PROPUNERI DE NOI METODE DE EXPLOATARE

### 1. Metoda de exploatare a filoanelor foarte subțiri cu abataj selectiv

Principiul metodei constă în abatarea separată a masei filoniene și a rocilor înconjurătoare, care în cazul dacă sînt sterile se înmagazinează în spațiul abatat (fig. 24).

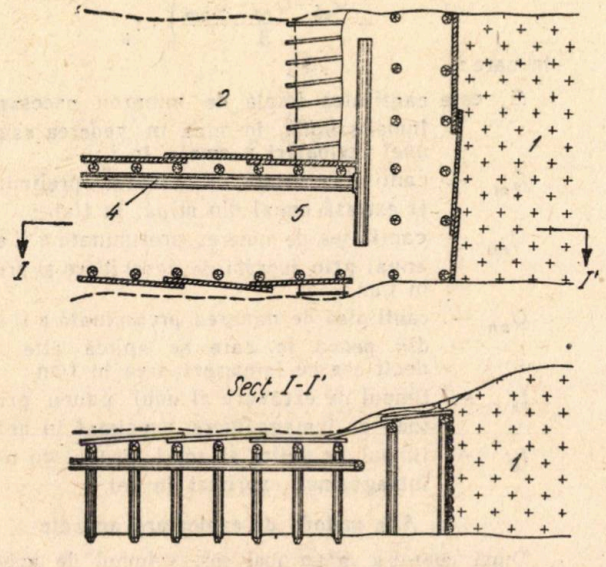



Fig. 23. Metoda de exploatare cu fișii pe înclinare (front lung):
*1* — rambleu; *2* — filon; *3* — front de atac; *4* — tub de aeraj ∅ 400; *5* — galerie direcțională de pregătire; *6* — direcția fișiilor; *7* — galerie transversală de deschidere și transport; *8* — galerie transversală de pregătire.

Metoda se aplică la exploatarea filoanelor foarte subțiri (sub 0,4 m). Unghiul de înclinare mai mare de 55—60° și existența unei slabe mineralizații în rocile înconjurătoare favorizează aplicarea acestei variante. Vatra rambleului se podește cu foi de tablă pe care evacuarea minereului se face destul de ușor. Abatarea rocii înconjurătoare se face după extragerea filonului cu ajutorul găurilor de mină amplasate pe distanța de 0,8—1 m una de alta.

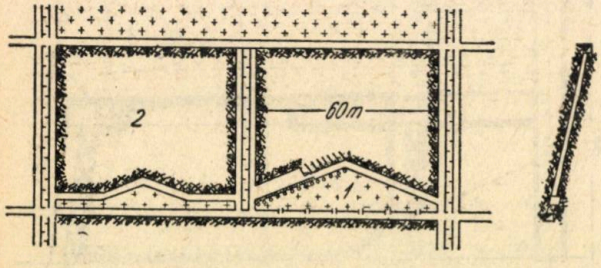



Fig. 24. Metoda de exploatare în fișii înclinate cu abataj selectiv:
*1* — rambleu; *2* — filon.

Lățimea totală a spațiilor de abataj (aproximativ 1,2 m) depinde de lățimea făgașului de minereu și de coeficientul de afînare al rocilor înconjurătoare. Productivitatea în raport cu masa minerală în condițiile locale a fost de circa 2,5—4,0 t/post. Diluția se reduce de la 50—55% la 18—20%. Metoda oferă o serie de avantaje tehnico-economice.

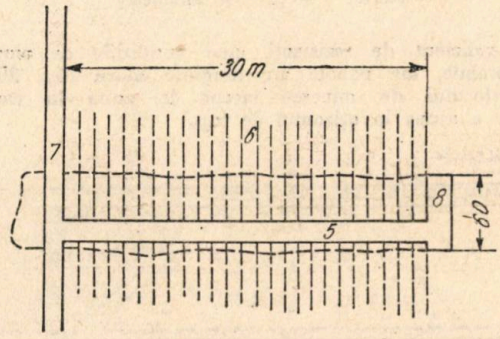
### 2. Metode de exploatare aplicabile filoanelor cu grosimi mari (peste 5 m)

La filoanele cu grosimi de peste 5 m din regiunea Baia Mare s-a aplicat aproape exclusiv metoda de exploatare cu fișii orizontale și rambleiere, avînd în acest caz o excavare ușoară, o productivitate relativ ridicată, un spațiu mare de lucru și, în general, condiții de muncă relativ bune.

Totuși, aplicarea acestei metode prezintă și unele dezavantaje, dintre care menționăm: căderea minereului în blocuri mari, forma boltită a camerei din care cauză rezultă înălțimi mari de abataj (4—6 m); dificultăți cu rostogoale etc.

Găsirea unor metode de exploatare îmbunătățite a format obiectul preocupărilor în anii din urmă și ca rezultat al acestora s-au făcut o serie de propuneri, dintre care se menționează următoarele:

a) *Metoda de exploatare cu fișii transversale înclinate.* Principiul metodei rezultă din fig. 25. Metoda a fost propusă de colectivul ing. Antonescu V. și premiată de Ministerul Minelor cu ocazia concursului pe minister.




Ca avantaje ale metodei, se menționează că ea folosește forța gravitațională, permite mecanizarea avansată a evacuării minereului și a rambleierii, asigură condiții de securitate mărite, suprafața de excavare crește, există

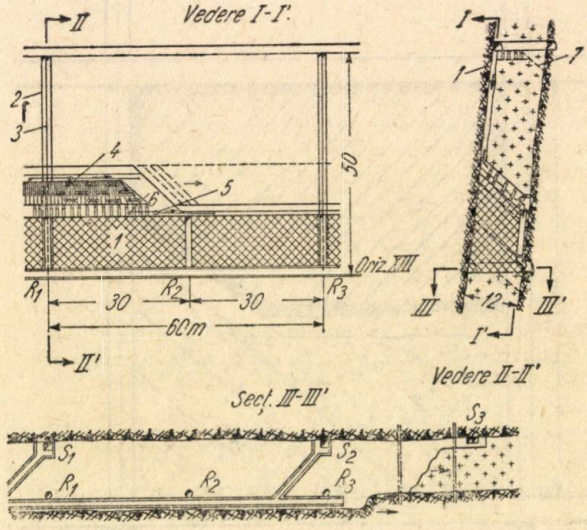



Fig. 25. Metoda de exploatare cu fișii înclinate transversal, cu rambleiere și susținere folosind o mecanizare complexă în abataj — pentru filoane cu grosimea mare:
*1* — rambleu; *2* — umblătoare; *3* — rostogol pentru rambleu; *4* — screper pentru transportul rambleului; *5* — screper pentru transportul minereului; *6* — troliu screper.

premize pentru obţinerea unui minereu mai granulat şi permite excavarea completă a filonului fără pierderi în pereţi.

Dezavantajele metodei : diluarea minereului şi lipsa posibilităţii de selecţionare, lucrări de susţinere mai pretenţioase ; condiţii de lucru mai grele din cauza suprafeţei înclinate a abatajului.

Randamentul calculat de autori este de 3,9 t/post.

b) *Metoda de exploatare în felii orizontale direcţionale,* luate în fîşii cu pilieri de siguranţă temporari, în variantele cu rambleiere şi cu înmagazinare. Metoda este propusă de ing. B. Gabrian. Principiul metodei este arătat în fig. 26.

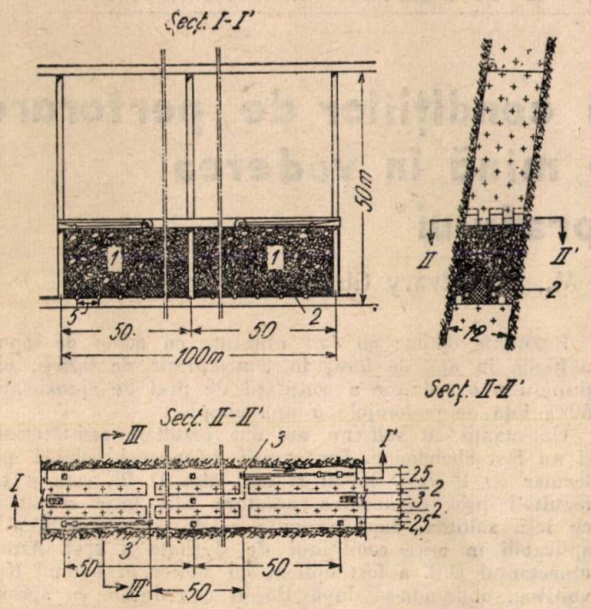



Fig. 26. Metoda de exploatare cu înmagazinarea minereului şi escavarea în fîşii orizontale cu pilieri de siguranţă temporari — pentru filoane groase :
*1* — minereu înmagazinat ; *2* — rambleu ; *3* — trollu screper.

Metoda are mai multe avantaje dintre care menţionăm : reducerea lăţimii frontului de abataj de la circa 12 m la circa 2—3 m ; eliminarea lemnului de mină la susţinerea tavanului, această operaţie fiind realizată de însăşi stîlpii direcţionali de minereu ; mecanizarea complexă a transportului în abataj (screpere-gravitaţie) ; realizarea unei productivităţi în abataj de circa 7 t/post etc.

Ca dezavantaje mai importante se pot întrevedea : imobilizarea pe timp îndelungat a cantităţii însemnate de minereu ; susţinerea tavanului abatajului nu este complet soluţionată (se poate produce surparea stîlpilor dintre camere) ; posibilităţi de cimentarea minereului înmagazinat etc.

În prezent, se fac lucrări de pregătire pentru experimentarea metodei.

c) *Metoda de exploatare frontală cu felii orizontale transversale şi cu rambleiere.* Metoda a fost propusă de un colectiv de ingineri din cercul ASIT al exploatării miniere Baia Sprie şi al trustului minier Baia Mare.

Particularităţile metodei rezultă din fig. 27. Avantajele metodei sînt : îmbunătăţirea condiţiilor de securitate a muncii (înălţimea maximă a fîşiei 2,2 m şi susţinerea sistematică a tavanului prin rambleiere şi armare) ; mecanizarea tuturor operaţiilor de încărcare şi transport (minereu şi steril) ; posibilităţi mai bune pentru selecţionarea sterilului ; productivitatea ridicată a muncii calculată la 5,5—6,5 t/post.

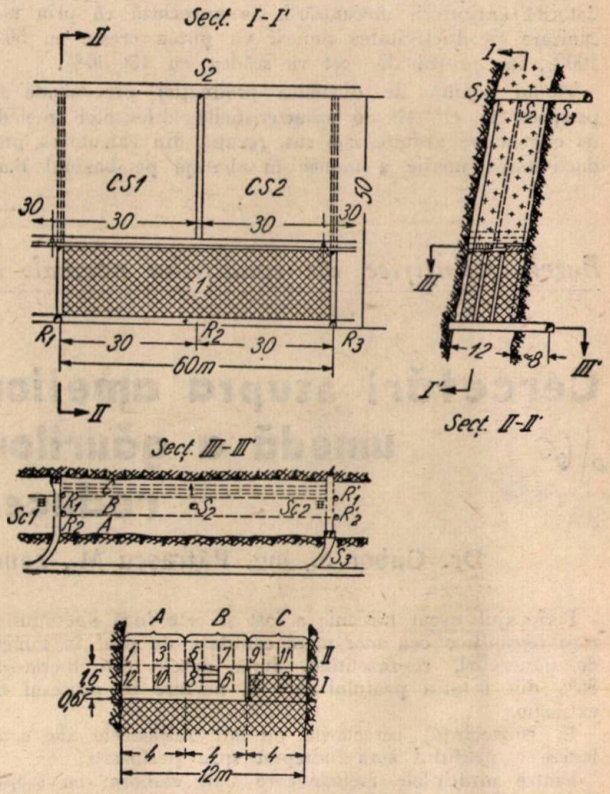



Fig. 27. Metoda de exploatare cu fîşii orizontale şi rambleiere escavate frontal folosind mecanizarea transportului în abataj cu screpere :
(CS1—CS2) Cursa screperului *1* şi *2* ;
(Sc1—Sc2) screper *1* şi *2* ; *1* — rambleu.

## IV. CONCLUZII

Orientarea pentru viitor în problema metodelor de exploatare se desprinde din preocupările şi realizările din trecut, descrise mai sus, din experimentările ce se desfăşoară în prezent şi din proiectele ce se elaborează pentru viitor.

În esenţă, liniile principale de îmbunătăţire a metodelor de exploatare în bazinul Baia Mare, sînt :

1). Extinderea la maximum a metodei de exploatare cu înmagazinare a minereului şi îmbunătăţirea condiţiilor ei de aplicare.

2). Extinderea şi îmbunătăţirea aplicării metodei de exploatare cu fîşii diagonale, punînd accent pe eliminarea deficienţelor de aeraj şi de ritmicitate.

3). Îmbunătăţirea condiţiilor de aplicare a metodelor de exploatare cu fîşii orizontale şi rambleiere.

Deosebit de aceasta, se impun următoarele măsuri mai importante :

1). Organizarea de abataje complet mecanizate (fig. 6).

2). Pregătirea şi experimentarea metodelor de exploatare pentru filoane cu grosime mare (figurile 25, 26, 27).

3). Experimentarea metodei de exploatare cu felii descendente şi rambleiere prin surpare (la filoane groase).

4). Însuşirea pe scară experimental-industrială a variantei de exploatare selectivă a filoanelor subţiri (fig. 24).

5). Mărirea intensităţii de exploatare a abatajelor la toate metodele de exploatare (înlocuirea treptelor scurte şi mici cu trepte lungi şi înalte sau prin fronturi de abataj liniar, în funcţie de comportarea zăcămîntului).

Prin aplicarea măsurilor propuse putem obţine creşterea productivităţii muncii cu 25—30% şi, corespunzător, reducerea preţului de cost, în funcţie de metoda aplicată — cu 10—30%.

Creşterea productivităţii muncii va fi şi mai mare datorită extinderii mecanizării. Se apreciază că prin mecanizare productivitatea muncii va putea creşte cu 50—100%, iar preţul de cost va scădea cu 15—30%.

Ţinînd seamă de dinamica producţiei preconizate în perspectivă, cît şi de caracteristicile diferitelor metode de exploatare arătate mai sus, rezultă din calcule că productivitatea medie a muncii în abataje pe bazinul Baia Mare va putea creşte în prima etapă de la 2,9 t/post pînă la 4,8 t/post, respectiv cu circa 65%.

În etapa următoare productivitatea fizică a muncii în abataje va putea avea un indice de creştere de circa 80%.

Odată cu creşterea productivităţii muncii în abataje, se va realiza şi reducerea preţului de cost faţă de cheltuielile directe în abataje, de circa 30% în medie.

Prin aceste căi se asigură creşterea în proporţie tot mai însemnată, în condiţii tehnico-economice specifice bazinului Baia Mare, a producţiei de minereuri de metale neferoase, care au un rol însemnat în industrializarea socialistă a ţării noastre.

---

*Bazele ştiinţifice ale condiţiilor normale de lucru şi de securitatea muncii în minerit*

# Cercetări asupra ameliorării condiţiilor de perforare umedă a găurilor de mină în vederea reducerii prafului*

07686/60
LEFORDITVA

Dr. Gabor S., ing. Pătraşcu M., Zamfirescu M., Nadudvary Gh., dr. Balkanyi N.

Perforajul uscat mecanic a fost şi este încă operaţiunea care reproduce cea mai mare cantitate de praf în minele de minereuri, reprezentînd, după datele din literatură, 85% din totalul prafului care ia naştere în procesul de extracţie.

În consecinţă, cercetările privind mijloacele de combatere a prafului s-au îndreptat spre perforare.

Dintre multiplele metode care s-au elaborat cu scopul de a reduce gradul de prăfuire la această operaţiune, aplicarea perforajului umed cu apă simplă este măsura unanim recunoscută şi generalizată.

Astăzi dispunem de un bogat material bibliografic privind eficacitatea aplicării acestei metode. Astfel, Gonciarova şi Medvedovskaia (1950) găsesc în minele metalifere din regiunea Krivoi-Rog o eficienţă de 51—63% în comparaţie cu perforajul uscat. Smelianski, Pik, Voronţova, Baron şi alţii au găsit o eficienţă şi mai mare a perforajului umed (85—90%). Din aceste cercetări reiese că în cazul perforajului uscat valorile coniometrice ale prăfuirii se ridică la cifra de 20 000—50 000 particule/cm$^3$ aer şi chiar mai mult, iar gravimetric 20—40 mg/m$^3$ aer.

Datele mai noi din literatură arată că eficacitatea perforajului umed cu apă simplă poate fi mărită pînă la 98—99% prin utilizarea perforatoarelor de construcţie specială (perforatoare fără aeraţie, cu cap de spaiare).

Cu toată eficienţa mare a perforajului umed în comparaţie cu cel uscat, cantitatea de praf rămasă depăşeşte de 5—10 ori limitele maxime admise. În vederea micşorării concentraţiilor de praf pînă la valoarea limitelor admisibile, literatura preconizează utilizarea substanţelor tensioactive umectante şi combinarea perforajului umed cu aerajul.

Din gama substanţelor tensio-active umectante o seamă de autori din U.R.S.S. (Smeleanski, Goncearova, Baron, Rebinder au utilizat în cercetările efectuate în bazinele metalifere trei categorii : săpunuri ale acizilor naftenici, umectanţi cu sulf şi umectanţi neionogeni. Prin adăugarea acestor umectanţi în apa de perforare, se măreşte capacitatea de umectare a particulelor de praf, fie prin reducerea tensiunii superficiale, fie prin fenomenul de adsorbţie, care în ultima instanţă duce la o reţinere mai mare a particulelor solide.

Rezultate optime au fost obţinute cu adaos de săpun naftenic în apa de foraj în concentraţie de 0,25%, obţinîndu-se o reducere a cantităţii de praf de aproximativ 50% faţă de perforajul cu apă simplă.

Umectanţii cu sulf nu au dat rezultate satisfăcătoare şi au fost abandonaţi. Umectanţii neionogeni, solubili molecular (O P—7, O P—10 şi mai ales D B), cum şi cei rezultaţi prin combinarea acestora atît între ei cît şi cu leşii sulfitice, după anumite reţete, s-au dovedit a fi aplicabili în orice condiţiuni de duritate a apei. Astfel, umectantul D.B. a fost aplicat cu succes în bazinul Krivoi-Rog, obţinîndu-se după Baron o reducere cu aproximativ 50% din cantitatea de praf care scapă în atmosferă la perforajul cu apă simplă.

Literatura mai indică ca umectanţi şi alte substanţe : clorura de sodiu, clorura de magneziu, clorura de aluminiu, hidratul de sodiu şi carbonatul de sodiu.

Reducerea concentraţiei de praf la locul de muncă în cazul aplicării perforajului umed cu apă simplă cu adaos de umectanţi poate fi mărită prin realizarea unei ventilaţii locale corespunzătoare. Este suficient a aminti că astăzi calculul instalaţiilor de aeraj se face ţinînd cont şi de indicii de prăfuire, nu numai de factorii care asigură un microclimat optim şi o compoziţie normală a aerului de la locurile de muncă.

La noi în ţară perforajul umed a început să se extindă din anii 1948—1949, răspîndindu-se tot mai mult, fiind astăzi introdus în totalitate la minele din bazinul Baia Mare.

Primele cercetări întreprinse de Prodan L. şi colaboratorii în perioada 1949—1953 în bazinul Baia Mare stabilesc o eficacitate a perforajului umed cu apă simplă de 90,1% faţă de perforarea uscată. Încercările efectuate în aceeaşi perioadă cu săpun naftenic au indicat o reducere a prăfuirii de 95,4% faţă de perforajul umed cu apă simplă.

B. Barhad şi colaboratorii în lucrarea publicată în 1957 găsesc o eficienţă a perforajului umed cu apă simplă faţă de cel uscat, în lucrările din steril din Valea Jiului, de 98,6% în expresie gravimetrică şi 98,1% în expresie coniometrică. Prin adăugarea de umectanţi (săpun naftenic) eficienţa a crescut la 99,48% în expresie gravimetrică şi 98,8% în expresie coniometrică.

Studiile întreprinse de Centrul de Cercetări pentru Securitatea Minieră din Petroşani stabilesc în anul 1958 la mina Baia Sprie o eficienţă de reţinere a prafului la

*) Lucrare executată de Institutul de Igienă şi Sănătate Publică R.P.R. Filiala Cluj, în colaborare cu Staţia de Cercetări pentru securitate minieră-Petroşani.

perforajul umed cu apă simplă în condiţii obişnuite de lucru de 91% faţă de perforarea uscată.

Variaţiile relativ mari ale eficienţei perforajului umed cu apă simplă indicate de diverşi autori se datoresc condiţiilor locale de aplicare (calitatea şi consumul apei de foraj, utilajul folosit, ventilaţie locală, natura rocii), cum şi metodelor de recoltare şi analiza prafului. Valorile concentraţiilor de praf rămase în urma aplicării perforajului umed sînt destul de însemnate şi depăşesc limitele admisibile. Astfel, în bazinul Baia Mare, după aplicarea perforajului umed în condiţii obişnuite de lucru, rămîne deseori în atmosfera locurilor de muncă o cantitate de praf ce variază între 1 000 şi 3 000 particule/cm$^3$ aer, cantitate care depăşeşte cu mult concentraţia maximă admisă (100—120 particule/cm$^3$ aer), stabilită prin NTS pentru praful cu conţinut ridicat de $SiO_2$ liber (peste 70%). Se pare că principalele cauze sînt : dezvoltarea rapidă a reţelei de lucrări miniere de exploatare, aplicarea necorespunzătoare a perforajului umed, datorită lipsei unor norme şi instrucţiuni de aplicarea corectă, rămînerea mult în urmă a mijloacelor tehnice de combatere a prafului la celelalte operaţiuni etc.

Considerăm că ameliorarea condiţiilor de prăfuire la locurile de muncă este posibilă prin aplicarea în primul rînd de măsuri tehnice de combatere a prafului rezultat la celelalte operaţiuni, prin trecerea la un perforaj umed normalizat, aplicarea umectanţilor în condiţii de perforaj umed normalizat, alături de o serie de măsuri medico-sanitare şi sociale.

Avînd în vedere că în bazinul minier Baia Mare există toate condiţiile de normalizare a perforajului umed, colectivul de cercetători aparţinînd Institutului de Igienă din Cluj şi Staţiei de Cercetări pentru Securitatea Minieră din Petroşani au întreprins, ca prima etapă în acest an, o serie de cercetări în vederea stabilirii criteriilor de normalizare.

Literatura de specialitate sovietică arată că eficienţa maximă a perforajului umed poate fi realizată numai în condiţii de normalizare. Ca rezultate ale cercetărilor întreprinse în această direcţie Comisia de combatere a silicozei de pe lîngă Academia de Ştiinţe a U.R.S.S. a elaborat normele de aplicare a perforajului umed. Aceste norme prevăd în primul rînd condiţiile pe care trebuie să le îndeplinească apa de perforaj şi anume : să fie curată, fără suspensii, să nu fie acidă, să nu fie poluată bacteriologic, să aibă o duritate cît mai mică, iar sistemul de aprovizionare cu apă să fie central. Dintre condiţiile impuse regimului de utilizare a apei şi construcţiei şi întreţinerii perforatorului se relevă în deosebi următoarele : eliminarea „prusturitului" uscat, stabilirea debitului optim de apă pentru diferitele tipuri de perforatoare, reglementarea raportului între presiunea aerului comprimat şi a apei, întreţinerea perforatorului în condiţii referitoare la utilaj şi la calitatea apei ; importanţa cea mai mare în privinţa eficienţei o are consumul de apă. În

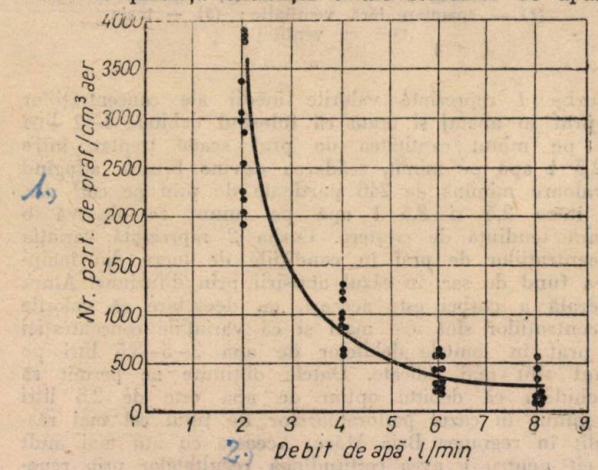



Fig. 1. Variaţiile concentraţiilor de praf la perforajul umed în funcţie de debitul de apă folosit (după A. A. Kekin)

acest sens sînt edificatoare rezultatele cercetărilor întreprinse de Kekin, reproduse în fig. 1.

Din acest grafic reiese că există o relaţie între concentraţiile de praf determinate de debitele de apă utilizate, după care concentraţiile de praf scad pe măsura creşterii debitului de apă.

Pentru perforatorul ce utilizează debitele între 2—4 litri, autorul obţine o scădere bruscă a concentraţiilor de praf ; 4—6 litri pe minut o scădere lentă, urmată de variaţii neînsemnate peste 6 litri/minut. Cu scopul de a evita variaţiile debitului optim de apă, normele prevăd utilizarea de robinete la conductele de apă numai cu două poziţii (complet închis, complet deschis).

Pentru perforajul umed cu debitarea axială a apei, normele indică raportul dintre presiunea apei şi a aerului comprimat, şi anume presiunea apei trebuie să fie cu 0,5-1 atmosferă mai mică decît aceea a aerului comprimat. Nerespectarea acestui raport duce la pătrunderea apei în corpul perforatorului, spălarea lubrifianţilor, uzarea perforatorului şi la aerarea exagerată a apei la talpa găurii, în consecinţă micşorarea reţinerii prafului.

În ceea ce priveşte construcţia şi întreţinerea perforatorului, normele prevăd asigurarea unei etanşeităţi perfecte a sistemului de conducere a apei pînă la tija perforatorului, respectarea lungimii diametrului şi centrării ţevişoarei de conducere a apei, plasarea orificiilor de evacuare a apei cît mai aproape de locul de percuţie.

În literatură se insistă asupra necesităţii normalizării perforajului umed ca o premisă de bază a aplicării cu succes a umectanţilor. Rezultatele cercetărilor efectuate de Kekin în minele din Altai, prin utilizarea umectantului D B în diverse concentraţii, arată că în cazul unui perforaj umed nenormalizat utilizarea umectanţilor poate avea o eficienţă neînsemnată sau paradoxală (fig. 2).

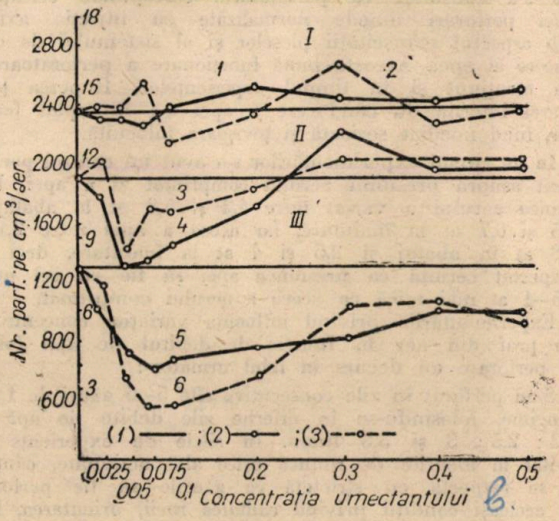



Fig. 2. Concentraţiile de praf la perforajul umed cu apă simplă şi umectanţi, nenormalizat, normalizat şi cu injecţie laterală (după A. A. Kekin) :

*I* — perforaj nenormalizat ; *II* — perforaj normalizat ; *III* — perforaj cu injecţie laterală ; *(1)* apă simplă ; *(2)* — gravimetrie ; *(3)* coniometrie.

Pînă în prezent la noi în ţară nu au fost întreprinse cercetări care să constate condiţiile tehnice de aplicare a perforajului umed şi cu atît mai puţin cercetări care să furnizeze date pentru normalizarea perforajului umed în condiţiile şi pentru utilajul folosit la noi.

Primele cercetări de acest gen au fost începute de noi în acest an la mina Baia Sprie şi sînt în curs de desfăşurare. În efectuarea cercetărilor noastre, am fost sprijiniţi în mod deosebit de conducerea Trustului minier Baia Mare, conducerea corpului tehnic ingineresc al exploatării „Jozsa Bela", Baia Sprie, Staţia de cercetări

a Trustului minier Baia Mare şi Sanepidul regional Baia Mare.

Principalele obiective urmărite în cercetările întreprinse au fost stabilirea condiţiilor de normalizare a perforajului umed şi aplicarea umectanţilor (săpun naftenic şi bentonită) în aceste condiţii.

Pentru realizarea acestor obiective s-au ales două locuri de muncă : un abataj şi o galerie direcţională aerisită în fund de sac. Ambele locuri de muncă erau plasate în curentul de aer proaspăt de la puţ, în abataj realizîndu-se cu curent de aer continuu de 0,10 m/sec, iar la înaintare existînd posibilitatea de a experimenta în condiţii de aerisire parţială mecanică şi de aerisire prin difuziune. Microclimatul acestor locuri de muncă era situat la limita superioară a zonei de confort, cu o temperatură între 23,2 şi 23,6°C, cu o umiditate relativă de 68—87%.

## METODOLOGIE

În primul rînd s-a căutat să se realizeze la locurile de muncă condiţiile de normalizare conform celor amintite mai sus, studiindu-se apoi în aceste condiţii influenţa variaţiei debitului de apă folosit la perforare asupra gradului de prăfuire.

Realizarea condiţiilor de normalizare nu a cerut nici o măsură deosebită la mina Baia Sprie, ele existînd în cea mai mare parte. Astfel, apa de perforaj s-a dovedit la analiza chimică şi bacteriologică o apă potabilă din punct de vedere bacteriologic, cu o duritate totală de 1,80 grade germane, suspensii 0,80 mgr/l, deci cu un conţinut scăzut de suspensii organice şi oxizi de fier.

S-a lucrat la locul de muncă cu un singur perforator tip Independenţa-Sibiu C P 51, de 29 kg.

La controlul executat la începutul experienţelor noastre s-a constatat că perforatorul corespunde cerinţelor unei perforări umede normalizate cu injecţia axială, sub aspectul etanşeităţii pieselor şi al sistemului de conducere al apei. Această bună funcţionare a perforatoarelor s-a menţinut şi în timpul experienţelor. Ruperea ţevişoarei interne de conducere a apei s-a întîmplat foarte rar, fiind imediat sezisată şi ţevişoara înlocuită.

În tot cursul experimentărilor s-a avut un control permanent asupra presiunii aerului comprimat şi a apei. Presiunea aerului a variat între 4,2 şi 5,3 at la abataj şi 5,5 şi 6,7 at la înaintare, iar aceea a apei între 2,1 şi 3,8 at în abataj şi 2,5 şi 4 at la înaintare, deci s-a respectat cerinţa ca presiunea apei să fie cu cel puţin 0,5—1 at mai mică ca aceea a aerului comprimat.

Experimentările privind influenţa variaţiei concentraţiei de praf din aer în funcţie de debitul de apă folosit la perforare au decurs în felul următor :

S-au perforat în zile consecutive cîte 5—6 găuri de 1,5 m lungime, folosindu-se în diferite zile debite de apă de 1,2 ; 2,5 ; 3 şi 3,5 l/min. În zilele de experienţe s-a evitat la locurile de muncă orice altă activitate, căutînd a se respecta cu stricteţă ca găurile să fie perforate în aceleaşi condiţii privind calitatea rocii, orientarea, lungimea etc. S-au folosit la perforare sfredele de 1,5m, cu floare de daltă simplă armată cu vidia, cu diametrul de 36—42 mm, şi prustare cu floare în cruce, diametrul 41—44 mm. Debitele de apă au fost fixate pentru aceeaşi experienţă prin reglarea celor două ventile : unul situat la priza de apă, iar al doilea lîngă perforator. Debitele au fost controlate şi menţinute constant atît cu ajutorul unui apometru cît şi prin control, direct la nivelul perforatorului, cu ajutorul unui cilindru gradat, verificîndu-se la începutul şi sfîrşitul fiecărei găuri forate.

S-au eliminat cu maximă exigenţă condiţiile care ar fi putut influenţa rezultatele prin suprapunerea unui praf de altă provenienţă decît acela de la perforare. Locurile de muncă au fost situate în curentul proaspăt de aer direct de la puţ.

Frontul de lucru a fost stropit înainte de începerea lucrului cu apă. Cu excepţia zilei cînd s-a studiat influenţa prusturitului uscat asupra prăfuirii aerului, s-a dat o atenţie deosebită faptului ca pornirea apei să preceadă începutul forării şi debitarea ei să înceteze abia după oprirea perforării.

În aceste condiţii s-au recoltat probele de praf cu ajutorul impingerului mare, şi anume : s-au fixat pentru recoltare două puncte, unul situat la nivelul respiraţiei minerului perforator şi altul în spatele lui la 2 m. S-au recoltat înainte de începerea lucrului un număr de 2—4 probe martor la nivelul punctelor fixate. Valoarea acestora a fost între 40 şi 80 part/cm³ aer. S-au recoltat apoi cîte 2 probe paralel în acelaşi punct în tot cursul perforării fiecărei găuri. Aerul a fost aspirat cu ajutorul unor ejectoare, iar cantitatea lui a fost controlată cu ajutorul unor gazometre, realizîndu-se între 200 şi 300 l de probă. S-au realizat astfel 15—18 probe pe experienţă şi s-a totalizat în cursul celor două etape de experimentare un număr de 390 de probe.

Asupra probelor s-au executat analize coniometrice, numărîndu-se particule pe lame Türk-Bürker cu mărire de 400 ori (obiectiv 40 x ocular 10 x). Gradul de dispersie a fost executat pe lamă uscată cu mărire de 1 500 ori (obiectiv 100 x imersie, prismă 1,5 x şi ocular 10 x).

## REZULTATE OBŢINUTE ŞI DISCUŢIA LOR

Variaţia concentraţiilor de praf (valori medii de experienţă) în funcţie de debitul de apă utilizat este reprezentată în fig. 3. După cum reiese din grafic, curbele au aproape acelaşi mers, atît în abataj cît şi în înaintare, în condiţii de ventilaţie mecanică şi de aerisire naturală prin difuziune.

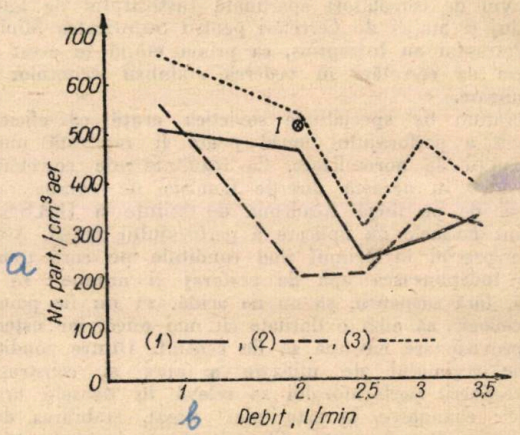



Fig. 3. Concentraţia medie de praf la perforajul umed în funcţie de debitul de apă folosit :

*1* — abataj prusturit uscat ; *(1)* — abataj ; *(2)* — înaintare fără ventilaţie ; *(3)* — înaintare cu ventilaţie.

Curba *1* reprezintă valorile medii ale concentraţiilor de praf în abataj şi arată că folosind debitele 1—2 litri apă pe minut cantitatea de praf scade treptat, între 2—2,5 l apă pe minut, scăderea devine bruscă, atingînd o valoare minimă de 246 particule de praf pe cm³ aer, iar între 2,5 şi 3,5 l apă pe minut se observă o uşoară tendinţă de creştere. Curba *2* reprezintă variaţia concentraţiilor de praf în condiţiile de lucru din înaintarea fund de sac, în cazul aerisirii prin difuziune. Alura generală a curbei este aceeaşi, cu deosebire că valorile concentraţiilor sînt mai mari şi că variaţiile concentraţiei de praf în limitele debitelor de apă 2—5—3,5 litri pe minut sînt mai ridicate. Datele obţinute ne permit să conchidem că debitul optim de apă este de 2,5 litri pe minut în cazul perforatoarelor de tipul cel mai răspîndit în regiunea Baia Mare. Aceasta cu atît mai mult cu cît pentru a avea certitudinea rezultatelor prin repetarea experienţelor la acest debit rezultatele obţinute au fost întotdeauna cele mai mici. Merită a fi subliniat faptul că atît în unele cercetări anterioare, cît şi cu ocazia

prezentelor experienţe, s-a constatat că minerii perforează cu un debit între 1—2 l/min, deci în zona în care după constatările noastre perforajul umed nu-şi atinge eficienţa maximă. Curba *3* construită din datele medii obţinute în aceeaşi galerie în condiţiile unui aeraj parţial aspirant mecanic arată o scădere bruscă a concentraţiei de praf între debitele de apă 1—2 litri pe min, cu menţinerea aproape constantă între 2—2,5 l/min ; între limitele 2,5—3,5 apă/min, sensul variaţiilor concentraţiei de praf păstrează acelaşi mers ca şi în cazul curbei *2*.

Investigaţiile noastre arată că perforatorul utilizat nu tolerează peste 3,5 l/min.

În ceea ce priveşte dispersia particulelor de praf, pînă în prezent dimensionările s-au făcut numai la probele recoltate în abataj. Variaţia fracţiunilor de diferite dimensiuni exprimate procentual în funcţie de debitul de apă utilizat este reprezentată în fig. 4.

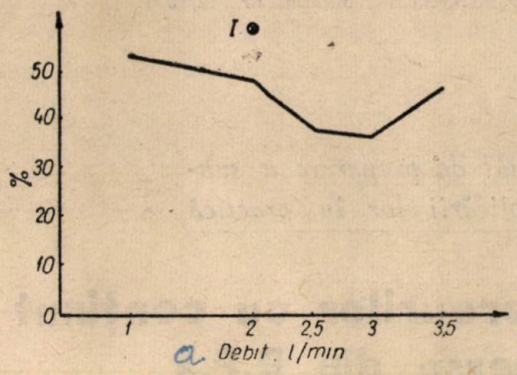



Fig. 4. Procentul particulelor submicronice în funcţie de debitul de apă folosit :
*I* — abataj prusturit uscat.

Important de relevat este faptul că proporţia particulelor submicronice variază în funcţie de debitul de apă utilizat în mod analog cu concentraţiile de praf respective (vezi curba *1* din fig. 3), ceea ce înseamnă că la debitul găsit de noi ca optim se realizează şi o reţinere optimă a particulelor submicronice.

Datele obţinute ne permit a face o comparaţie între gradul de prăfuire la înaintare rezultat prin perforare în condiţii de aeraj natural, prin difuziune şi ventilaţie locală prin aspiraţie. Eficienţa medie a ventilaţiei după datele noastre este apropiată de cea dată de literatură, fiind găsită de noi în jur de 30%.

La înaintare luarea probelor a fost extinsă şi asupra zonei de prăfuire.

Astfel, în condiţii de aeraj aspirant probele luate la nivelul şi după refularea aerului din tuburi de aeraj au arătat în general valori ale gradului de prăfuire apropiate, ceea ce arată că prin acest sistem se aruncă în circuitul general de aeraj cantităţi însemnate de praf.

Probele luate în condiţii de aeraj prin difuziune la distanţe de 10, 20 şi 30 m de front au arătat o scădere treptată a concentraţiei din prăfuirea produsă la front în acelaşi moment.

Din ambele grafice (3, 4) reiese efectul nefavorabil al prusturitului uscat. În privinţa concentraţiei medii de praf realizate la locul de muncă, aceasta creşte cu 9—18½ în comparaţie cu un perforaj cu prusturit umed, executat cu acelaşi debit. De asemenea, acest efect nefavorabil se repercută şi asupra dispersiunei, praful submicronic fiind proporţional mai mare (fig. 4). Din cifrele prezentate se vede clar că practicarea prusturitului uscat este capabilă să anihileze pînă la mai mult de jumătate din eficienţa ventilaţiei.

În etapele de cercetare efectuate pînă în prezent am făcut unele determinări şi în condiţiile aplicării umectanţilor (săpun naftenic şi bentonită). Aceste determinări s-au făcut în prima etapă la debitul utilizat în mod obişnuit de miner (1,5—2 l/min), obţinînd o eficienţă de 57% pentru săpunul naftenic şi de 84% pentru bentonită, faţă de perforajul cu apă simplă. Aceste rezultate ne îndreptăţesc să presupunem că prin construirea întregii curbe, pe baza rezultatelor obţinute în etapele următoare privind eficienţa acestor umectanţi şi la celelalte debite de apă, va fi posibilă indicarea debitului optim şi pentru aceştia.

## CONCLUZII

*1.* Avînd în vedere constatările noastre asupra modului actual de folosire a perforajului umed în bazinul minier Baia Mare putem afirma că deşi acesta s-a extins aproape la toate locurile de muncă, nu este folosit în aşa fel ca să atingă maximum de eficienţă pe care trebuie să o dea. Această situaţie este confirmată de datele anterioare atît ale Institutului de Igienă din Cluj, cît şi ale Staţiei din Petroşani, care în condiţii de perforaj umed nenormalizat au arătat valori medii ale prăfuirii între 1 000 şi 3 000 particule pe $cm^3$ aer.

*2.* Este necesar a se trece la etapa calitativă de normalizare, cu atît mai mult cu cît premisele pentru această trecere există la majoritatea minelor din bazin (calitatea apei, sistemul de aprovizionare cu apă, utilaj).

*3.* Condiţiile ce trebuie încă realizate în vederea normalizării sînt în primul rînd de natură tehnico-organizatorică şi în măsură mai mică de natura investiţiilor. Astfel propunem :

a) eliminarea prusturitului uscat şi a posibilităţii de a folosi perforatorul uscat. Este indicat a se lua în studiu lucrarea unui colectiv de la Trustul de Explorări Baia Mare (tov. Cetăţeanu), care — aducînd unele modificări la perforatorul obişnuit — a realizat acest deziderat ;

b) perforarea la debitul optim de apă, indicat de cercetările noastre. Pentru realizarea acestuia propunem adaptarea la perforatoare a robinetelor numai cu două poziţii recomandate de literatura sovietică ;

c) respectarea raportului dintre presiunea aerului comprimat şi a apei indicat de literatură ;

d) respectarea normelor referitoare la calibrul şi etanşeitatea sistemului de conducere a apei în perforator, cum şi respectarea normelor privind lungimea şi felul de îmbinare a ţevişoarei cu tija perforatorului ;

e) întreţinerea corespunzătoare a utilajului ;

f) umezirea frontului înainte de perforare.

*4.* Necesitatea cercetării eficienţei umectanţilor numai în condiţiile de perforaj umed normalizat.

*5.* Cercetările noastre subliniază eficienţa ventilaţiei locale mecanice prin aspiraţie, ca măsură ajutătoare în reducerea prafului şi la operaţiunea de perforare în cazul perforajului cu apă simplă sau cu umectanţi. Avînd în vedere aerajul în serie, care se aplică la toate minele din bazinul Baia Mare, această ventilaţie locală o putem considera numai ca pe o măsură ajutătoare, eforturile dirijîndu-se spre măsurile care reţin praful la locul de formare şi spre mijloacele de epurare a aerului eliminat de la locul de muncă.

## Bibliografie

[ 1] Baldini G. : *Aplicabilita della bentonite quale agente floculante perdiminuare la ploverozita degli ambienti di lavorp sotterranei.* La Medicina del Lavorro, nr. 6—7/1959.

[ 2] Barhad B., Petrescu, Sarf : *Condiţii de prăfuire în lucrările miniere în steril şi cărbune ca factor etiologic al pneumoconiozelor* Rev. de Igienă, nr. 1/1957.

[ 3] Baron I. L. : *Unele probleme ale combaterii silicozei şi antracozei în minele de cărbuni* Ghighiena i Sanitaria, nr 8/1956.

[ 4] Baron L. I. : *Conferința asupra rezultatelor obținute prin folosirea umectanților pentru combaterea prafului în mine.* Ghighiena i Sanitaria, nr. 8/1952.
[ 5] Baron L. I. : *Profilaxia silicozei și antracozei în lucrările miniere.* Moscova Ugletehizdat 1954.
[ 6] Daniello L., Cupcea S., Prodan L. : *Silicoza și silico-tuberculoza* București E. S. 1953.
[ 7] Galkina K. A. : *Eficacitatea metodelor de evitare a prafului în cursul forării umede în minele de cărbune din Donbass.* Ghighiena i Sanitaria, nr. 4/1955.
[ 8] Gonciarova, Medvedovskaia : *Eficacitatea măsurilor de combatere a prafului la lucrările subterane în minele din regiunea Krivoirog.* Ghighiena i Sanitaria nr. 10/1949.
[ 9] Heifitz S. I. : *Îmbunătățirea condițiilor de igiena muncii în mine.* București E. S. 1949.
[10] Pic T. D. : *Silicoza și profilaxia ei în industria minieră.* Medghiz Moscova, 1949.
[11] Lupșa M., Ștefănescu L., Nicolau A., Pigui I. : *Problema depistării și combaterii silicozei în Valea Jiului.*
[12] Prodan L. : *Metode tehnico-sanitare pentru combaterea pulberilor în subteran.* Conferința pe țară în problema silicozei. Călimănești, aprilie 1957.
[13] Prodan L., și colab. : *Eficacitatea perforajului umed în prevenirea silicozei la mineri.* Revista de igienă, nr. 4/1954.
[14] Sacikov A. P. : *Forarea găurilor în mine cu pulvocaptorul Nigrizolotov U.S.P.N. 5.* Ghighiena i Sanitaria, nr. 11/1955.
[15] Smelianski Z. B. : *Rezultate în profilaxia silicozei.* Ghighiena i Sanitaria, nr. 10/1952.
[16] Smelianski Z. B. : *Rezultatele acțiunii de profilaxie a silicozei.* A doua conferință interdepartamentală) Anal. Rom. Sov. seria igienă nr. 15/1953.
[17] Snejko I. S., Olienik N. K. : *Profilaxia silicozei la lucrările de săpare a galeriilor subterane.* Ghighiena i Sanitaria, nr. 12/1951.

*Realizările pe linia cercetărilor științifice în domeniul de preparare a substanțelor minerale utile și efectul economic al aplicării lor în practică*

# Căile de valorificare a minereurilor cu conținut de metale rare și disperse din R.P.R.

Ing. **Popa Aron** și ing. **Popa Teodor**

Dezvoltarea rapidă a tehnicii mondiale în toate ramurile de activitate și în special în industriile construcțiilor de mașini, electronică, radiotehnică și de folosire a energiei atomice a condus la necesitatea elaborării de noi aliaje și metale pure, cu proprietăți fizice și chimice deosebite, adaptate la caracteristicile scopurilor pentru care sînt folosite. Așa este cazul aliajelor termorezistente, realizate pentru construcția motoarelor cu reacție, a metalelor extrapure și a aliajelor speciale folosite în construcția reactorilor atomici și a acceleratorilor de particule, a metalelor extrase pure, folosite în tehnica semiconductorilor, a materialelor folosite în tehnica emițătorilor și receptorilor ș.a.m.d.

În toate domeniile amintite mai sus, se folosesc, într-o cantitate mai mică sau mai mare, metalele rare. S-a dat denumirea de metale rare elementelor care, datorită răspîndirii lor în scoarța terestră, precum și datorită dificultăților legate de extracția lor metalurgică, nu au avut pînă în prezent decît o utilizare sporadică. Din această grupă fac parte circa 35 de elemente, dintre care cele mai importante sînt : titanul, zirconiul, niobiul, tantalul, molibdenul, vanadiul, litiul, beriliul etc. Între metalele rare, o categorie aparte o constituie metalele disperse, care, datorită răspîndirii lor omogene în scoarța terestră, nu formează zăcăminte ca atare. Din această categorie fac parte : rubidiul, cesiul, indiul, galiul, taliul, germaniul etc.

Uraniul și toriul constituie o grupă separată, datorită caracterului acordat utilizărilor acestora în tehnica actuală.

Pentru a se face față cerințelor tehnicii moderne, s-au depus eforturi deosebite, în special în ultimii 20 ani, pentru găsirea de zăcăminte de minereuri de metale rare, precum și pentru stabilirea unor noi metode tehnologice de prelucrare a acestora.

Pentru a ilustra creșterea rapidă a producției de metale rare pe plan mondial, se dă în tabela 1 producția unora dintre aceste metale în anii 1939 și 1955 (U.R.S.S.).

*Tabela 1*

| Specificația | 1939 | 1955 | Raport de creștere 1955/1939* |
|---|---|---|---|
| Molibden | 15 100 | 30 000 | 2 |
| Vanadiu | 2 500 | 5 050 | 2 |
| Niobiu și tantal | 370 | 2 700 | 7 |
| Beriliu | 33 | 240 | 7 |
| Pămînturi rare | 780 | 14 000 | 17 |
| Zirconiu | 1 000 | 30 000 | 30 |
| Litiu | 105 | 3 500 | 35 |

*) In tone metal în concentrate

Din tabela 1 se poate vedea că o creștere deosebită a marcat în special producția de litiu, zirconiu și pămînturi rare.

În țara noastră industria metalelor rare este de dată foarte recentă. Înainte de naționalizare nici nu se poate vorbi de o industrie a metalelor rare. Lucrările geologice executate în special după 1950 au semnalat prezența în diferite zone a unor formațiuni cu conținut de metale rare, cum ar fi ; uraniul, niobiul, tantalul, zirconiul, titanul, cobaltul, nichelul, molibdenul, germaniul, indiul etc. Cobaltul și nichelul, deși nu intră în grupa metalelor rare în clasificările folosite pe plan mondial, au fost menționate de noi în această categorie, datorită situației specifice a industriei noastre care pînă în prezent a fost lipsită de o producție proprie a acestor metale.

Lucrările de cercetare efectuate în ultimii ani au condus la concluzia că țara noastră dispune de numeroase structuri geologice favorabile localizărilor de zăcăminte de metale rare. Pentru economia națională nu este lipsită de importanță dezvoltarea unei industrii proprii a acestor metale, avînd în vedere atît utilizările lor în tehnica modernă cît și posibilitățile de export ale acestora. În această ordine de idei vine în discuție în primul rînd dezvoltarea

corespunzătoare a tehnicii de elaborare a oţelurilor speciale, aliate cu metale rare, care joacă un rol hotărîtor în industria construcţiilor de maşini. Crearea unei industrii proprii a metalelor rare va putea aduce un serios impuls în această direcţie.

În cele ce urmează, vom analiza care sînt metalele rare asupra cărora ne putem îndrepta atenţia, în funcţie de stadiul actual al cunoştinţelor noastre ; care sînt cele mai raţionale utilizări ce se pot da acestor metale ; pe ce căi pot fi ele valorificate şi care sînt măsurile necesare de luat pentru dezvoltarea într-un timp cît mai scurt a acestui sector de activitate.

Metalele asupra cărora va trebui să se îndrepte în primul rînd atenţia, dat fiind stadiul cercetărilor geologice şi tehnologice întreprinse pînă în prezent, sînt : niobiul, tantalul, zirconiul, borul, vanadiul, cobaltul, nichelul, metalele disperse (germaniul, indiul, galiul, taliul, seleniul, telurul) şi, într-o oarecare măsură, titanul, molibdenul şi pămînturile rare.

*Niobiul* şi *tantalul* au fost identificate la noi în ţară în formaţiuni cu piroclor, la conţinuturi exploatabile din punct de vedere economic.

Niobiul este un metal important în metalurgia oţelurilor de calitate superioară. El măreşte elasticitatea şi flexibilitatea oţelurilor, îmbunătăţeşte proprietăţile lor de sudare şi le face rezistente la căldură şi acizi. Unele oţeluri cu niobiu sînt foarte dure, ceea ce le face să fie folosite la fabricarea sapelor de foraj, a burghiilor speciale etc. Niobiul se introduce în oţel sub formă de feroniobiu, în timpul procesului de elaborare a acestuia. Sorturile industriale de feroniobiu conţin 30—60% niobiu.

Aliajul cu 97% fier şi 3% niobiu are o rezistenţă deosebită la deformarea lentă la cald şi de aceea are o largă utilizare la fabricarea pieselor turbinelor cu vapori care lucrează la presiuni mari.

Tantalul se foloseşte în prezent mai mult sub formă de metal pur şi în mai mică măsură ca adaos în oţeluri şi aliaje. Este folosit la confecţionarea instrumentelor medicale, a filierelor speciale, a filamentelor de lămpi electronice supuse la frecvenţe înalte etc.

Niobiul şi tantalul se combină uşor cu carbonul, formînd carburi care au o duritate deosebită şi de aceea în combinaţie cu carburile de volfram şi titan se folosesc la confecţionarea instrumentelor speciale de tăiat.

Producţia mondială actuală de niobiu şi tantal în diverse aliaje este de cca. 2 000 tone pe an.

În natură se cunosc foarte multe minerale cu conţinut de niobiu şi tantal, însă foarte puţine sînt folosite pentru obţinerea industrială a acestora, şi anume : columbitul şi tantalitul (amestecuri izomorfe de niobaţi şi tantalaţi de fier şi mangan), loparitul (amestec izomorf de niobaţi şi titanaţi de sodiu, calciu şi ceriu), piroclorul şi copitul.

Trebuie să se ţină seama de faptul că pînă în prezent concentraţiile naturale de niobiu şi tantal sînt foarte puţin cunoscute şi studiate şi că nu este exclusă descoperirea în scurtă vreme a unor concentraţii industrializabile din alte minerale.

Zăcămîntul de piroclor care prezintă interes este un zăcămînt magmatic de tipul pegmatitelor rocilor alcaline. În aceste pegmatite este tipică parageneza piroclorului cu zirconiu. Mineralele secundare sînt : ilmenitul, magnetitul, monazitul şi casiteritul.

În ceea ce priveşte conţinuturile industrializabile ale zăcămîntelor de niobiu şi tantal, trebuie să precizăm că pînă în momentul de faţă nu există criterii generale sau tehnice care să stea la baza punerii în exploatare a acestora. Practic, punerea în valoare a zăcămintelor este de cele mai multe ori legată de prezenţa şi a altor elemente utile care pot fi extrase paralel cu niobiul şi tantalul. Ţinînd seamă de conţinuturile zăcămintelor exploatate în străinătate, se poate spune că minereurile cu peste 0,2% $Nb_2O_5$ prezintă în mod sigur în prezent interes economic.

Separarea mineralelor utile din compoziţia minereurilor cu conţinut de niobiu este uneori foarte complicată. Greutăţile sînt legate în special de îndepărtarea elementelor nocive şi de obţinerea unor concentrate selective suficient de pure, din toate elementele valorificate.

Minereurile din ţara noastră se pretează la operaţiuni de concentrare mecanică prin flotaţie şi preparare gravitaţională, pentru obţinerea de concentrate colective. Separarea mineralelor utile între ele, precum şi ridicarea conţinutului concentratelor la valorile cerute de metalurgiile prelucrătoare şi îndepărtarea elementelor nocive din fiecare concentrat astfel obţinut rămîn încă o problemă deschisă pentru cercetătorii noştri.

Cele mai dăunătoare elemente sînt staniul şi titanul, din care nu se admit în produsele metalice de niobiu şi tantal, obţinute prin procesele metalurgice, mai mult de cîteva sutimi de procent.

Pentru fabricarea feroniobiului se cer concentrate cu cel puţin 10% $Nb_2O_5$ şi care să conţină sub 0,5% fosfor şi 1,5 $SiO_2$. Obţinerea feroniobiului poate fi realizată fie prin trecerea concentratelor într-un produs chimic pur, fie direct din concentrate. Alegerea metodei este în funcţie de calitatea concentratului.

Ca procedee pentru obţinerea feroniobiului se aplică atît procedeul aluminotermic de reducere în cuptoare electrice sau creuzet, cît şi procedeul silicotermic în cuptoare electrice.

Procedeele metalurgice de obţinere a produselor chimice pure de niobiu sau tantal, din concentratele de piroclor, sînt complicate şi greoae, din cauza compoziţiei variate a piroclorului. Procedeele alcaline nu conduc la separarea titanului şi pămînturilor rare, iar procedeele acide duc la dizolvarea tuturor metalelor, a căror separare în continuare între ele este foarte dificilă şi complicată.

Clorurarea concentratelor cu clor gazos este o metodă cu mari perspective, care se are în vedere şi în cazul prelucrării minereurilor din ţara noastră.

Un minereu cu piroclor asemănător cu cel existent în ţara noastră se prelucrează la Panda Hill-SUA (fig. 1).

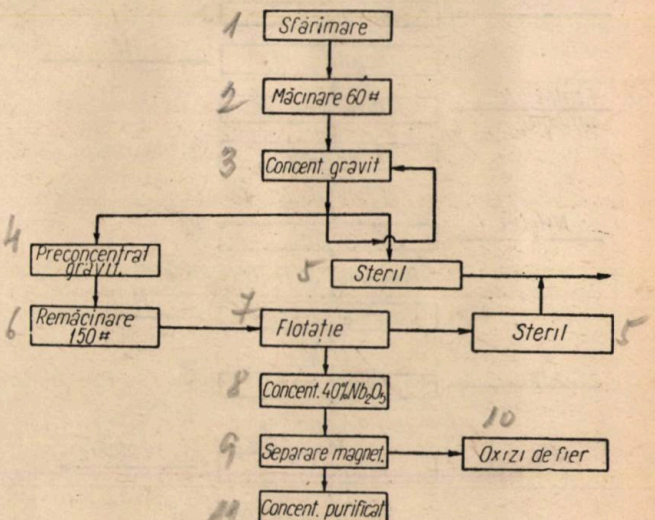



Fig. 1.

Minereul se macină la 0,25 mm şi se preconcentrează gravimetric. Preconcentratul se remacină şi se supune unor procese combinate de flotaţie şi separare magnetică. Se obţin astfel concentrate cu cca 40% $Nb_2O_5$. Purificarea concentratelor pînă la cca 60% $Ni_2O_5$ se face prin leşiere acidă.

*Zirconiul* are utilizări multiple în tehnică, atît sub formă de concentrate, cît şi sub formă de bioxid sau aliaje. Cea mai largă utilizare o are în industria ceramică şi a materialelor refractare, în care se foloseşte sub formă de bioxid de zirconiu. Acesta are o temperatură foarte ridicată de topire şi un coeficient de dilatare termică foarte scăzut, dispunînd şi de o rezistenţă deosebită la acţiunea acizilor şi a oxizilor metalelor topite în cuptoarele metalurgice.

Izolatorii electrici din porţelan cu zirconiu au proprietăţi dielectrice deosebite.

În emailuri, bioxidul de zirconiu îmbunătăţeşte proprietăţile acestora.

Pulberea de zirconiu se întrebuinţează în pirotehnie.

Datorită capacităţii sale de absorbţie şi rezistenţei sale la coroziune la temperaturi înalte, zirconiul este folosit în construcţia lămpilor radio, a tuburilor Roentgen, precum şi în tehnica vidului înaintat.

Zirconiul mai este folosit şi la aliajele feroase şi neferoase, în cele mai variate proporţii, acordîndu-le proprietăţi deosebite de rezistenţă la atacul acizilor şi la oxidare. În cazul în care este purificat de hafniu, se foloseşte în construcţia reactorilor atomici.

Mineralele de zirconiu conţin întotdeauna hafniu, care se extrage exclusiv din ele. Hafniul este folosit în tehnica nucleară ca absorbant de neutroni.

Zirconiul din minereurile de niobiu şi tantal, în care se găseşte asociat, poate fi separat de piroclor în mod selectiv numai prin separare electrostatică, sau flotaţie. Aceste separări sînt însă destul de dificile, ţinînd seama de gradul de asociaţie dintre cele două minerale.

Pentru concentratele de zirconiu se cer conţinuturi de peste 90% $ZrSiO_4$. Din ele poate fi obţinut zirconiu metalic prin procedeul Kroll. Acesta constă în clorurarea metalului (fig. 2) şi reducerea tetraclorurei formate, cu ajutorul magneziului, la temperaturi înalte.

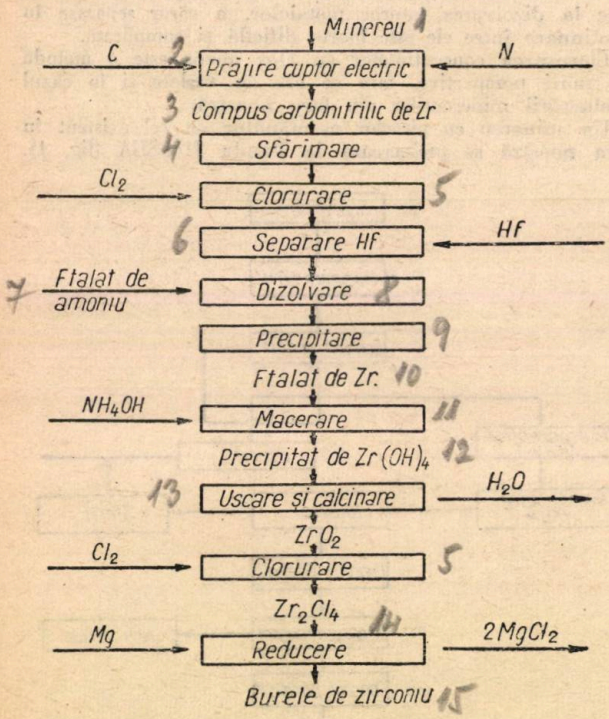



Fig. 2.

Operaţiunea se efectuează în atmosferă de argon, în lipsă completă de oxigen. Zirconiul metalic se obţine sub formă de burete, care poate fi turnat sau prelucrat mai departe sub formă de pulbere.

Pentru separarea cît mai completă a hafniului de zirconiu, se foloseşte fie cristalizarea fracţionată a fluorurilor complexe de hafniu şi zirconiu, cu ajutorul metalelor alcaline, fie absorbţia selectivă pe răşini schimbătoare de ioni. Mai poate veni în discuţie şi extracţia selectivă în solvenţi organici, precum şi distilarea fracţionată a sărurilor complexe.

Este de prevăzut că utilizările zirconiului, ce va fi extras din minereurile de la noi din ţară, vor afecta în primul rînd domeniul materialelor refractare şi al produselor ceramice, urmînd ca într-un stadiu ulterior să se treacă la folosirea lui în diferite aliaje feroase şi neferoase sau sub formă de metal pur.

*Borul* a apărut pe primul plan de importanţă în tehnica modernă, odată cu folosirea combinaţiilor lui drept combustibil pentru rachetele cosmice.

Combinaţiile borului şi în special boraxul şi acidul boric sînt de multă vreme utilizate în tehnică. Boraxul are aplicaţii largi în metalurgie, ca fondant, iar acidul boric — în industria chimică şi farmaceutică.

Borul, ca element, a început să fie din ce în ce mai mult folosit în tehnica actuală, la elaborarea aliajelor feroase şi neferoase cu proprietăţi speciale. În prezent există atît oţeluri speciale cu conţinut de bor, cît şi o serie de aliaje de cupru, nichel şi aluminiu. Adaosurile de bor în oţeluri sînt de ordinul sutimilor sau chiar al miimilor de procente ; ele măresc adîncimea de călire şi duritatea stratului călit.

Hidrurile de bor, folosite drept combustibili pentru rachete sînt o realizare a tehnicii moderne. Ele au proprietatea de a se descompune spontan şi sînt foarte reactive. În aer se aprind de la sine, iar în oxigen şi clor explodează. Cantitatea de energie pe care aceşti compuşi o degajă pe unitatea de greutate specifică este deosebit de mare, fapt care a favorizat aplicabilitatea lor în tehnica rachetelor.

În natură borul se găseşte sub formă de combinaţii dintre care cele mai importante sînt acidul boric şi sărurile acestuia. Dintre săruri, cele mai cunoscute sînt boraxul, boracitul, aşaritul şi cotoitul.

Din combinaţiile naturale borul se extrage sub formă de anhidridă borică, care este apoi redusă cu sodiu sau magneziu.

În ţara noastră prezenţa borului a fost semnalată de multă vreme, atît în formaţiunile sedimentare, cît şi în formaţiunile legate de activitatea eruptivă. Concentraţiuni importante sub formă de zăcăminte nu au fost identificate în trecut. Formaţiunile care reprezintă obiectul preocupărilor recente conţin boraţi de calciu şi magneziu, rezultaţi ca efect al acţiunii magnetice secundare asupra unor masive dolomitice.

Mineralele utile pot fi valorificate cu ajutorul unui procedeu aplicat în U.R.S.S. şi S.U.A., care constă în tratarea minereului fin măcinat cu bioxid de sulf. Oxizii de magneziu şi calciu trec în felul acesta în sulfaţi, iar borul în acid boric (fig. 3).

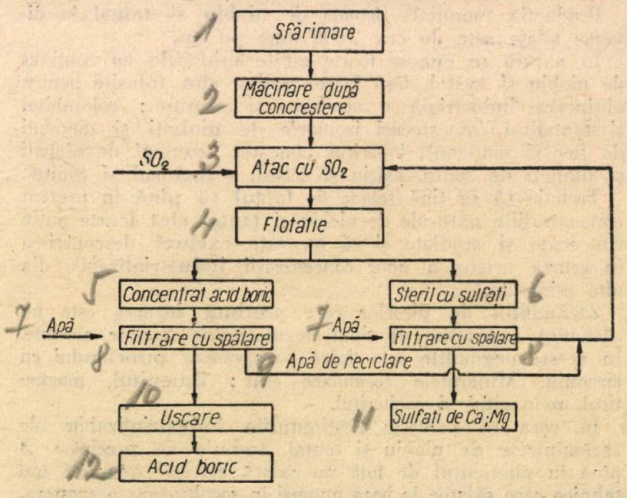



Fig. 3.

Acidul boric este flotat în continuare cu acid oleic, folosindu-se depresanţi pentru sulfaţi sterili.

Trecerea de la acidul boric spre elementul pur sau combinaţiile acestuia se face prin intermediul anhidridei borice care se reduce în continuare cu sodiu sau magneziu.

Tehnica obţinerii acidului boric şi a boraxului direct din minereuri, cu un conţinut mai ridicat de $B_2O_3$, este cunoscută la noi în ţară, întrucît industria chimică prelucra în trecut minereuri cu boracit importate din Turcia.

Este necesar să se efectueze în viitor cercetări pentru stabilirea posibilităților de obținere din minereurile cu aşarit şi cotoit, existente la noi în țară, atît a combinațiilor comune (acid boric, borax etc.), cît şi a borului pur sau a combinațiilor superioare ale acestuia.

*Vanadiul* are o largă utilizare în industria oțelurilor, în care se folosesc mai bine de 95% din întreaga cantitate ce se produce din acest metal. La adaosuri de ordinul zecimilor de procente în fonte şi oțeluri, proprietățile acestora sînt considerabil îmbunătățite. Oțelurile cu vanadiu se folosesc în construcțiile de mașini şi motoare, precum şi la confecționarea sculelor şi pieselor de prelucrare. Fontele cu vanadiu servesc la fabricarea cilindrilor de laminoare şi a segmenților de pistoane.

De dată recentă este folosirea vanadiului ca metal de aliere în aliajele de fier — cobalt — vanadiu, utilizate pentru fabricarea magneților permanenți.

Folosirea vanadiului în metalurgia neferoasă este restrînsă. În industria chimică se folosesc compuşi ai vanadiului drept catalizatori. Industria ceramicii şi sticlei folosește compuşii vanadiului drept coloranți.

Cea mai importantă sursă de materie primă pentru vanadiu o constituie minereurile de fier, din care se obțin cca 50% din întreaga producție mondială de vanadiu. Dintre minereurile de fier cu vanadiu, cele mai răspîndite sînt titano-magnetitele.

Vanadiul se mai extrage din minereurile cu carnotită simultan cu uraniul, precum şi din substanțele minerale de natură organică (asfaltite, bitumuri etc.).

În țara noastră vanadiul a fost semnalat în concentrații industrializabile, în rocile cu conținut de titano-magnetită din care se prevede extragerea lui concomitent cu a fierului. Vanadiul în minereu este legat exclusiv de magnetită. Este posibilă îmbogățirea minereurilor prin separare magnetică umedă în cîmpuri de joasă intensitate. Titanul prezent în minereul brut nu a putut fi separat pînă în prezent în condiții satisfăcătoare din punct de vedere al extracțiilor şi conținuturilor. Este necesară reluarea cercetărilor în această direcție. Valorificarea titanului din minereu ar putea schimba într-un sens mult

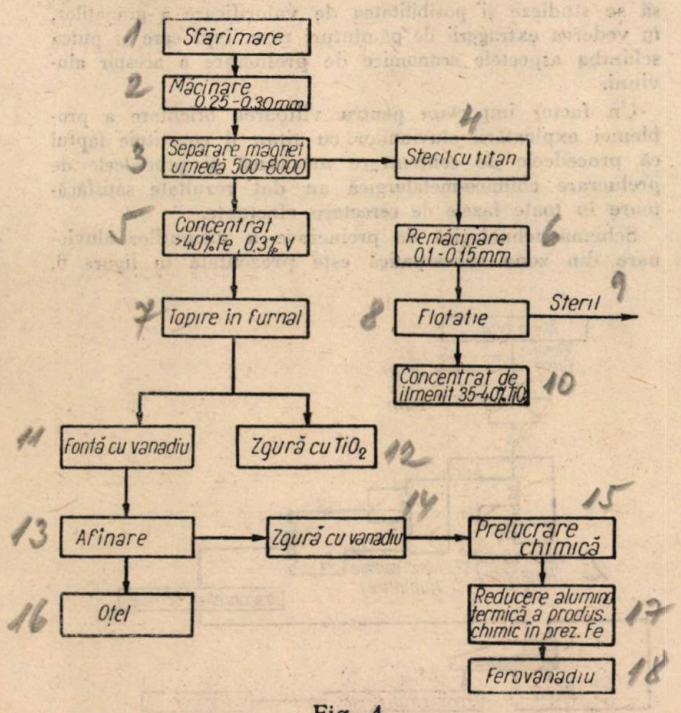



Fig. 4.

mai favorabil aspectele economice de prelucrare a minereurilor în cauză. O schemă tehnologică posibilă de prelucrare este redată în figura 4.

Concentratele de fier şi vanadiu obținute prin separare magnetică se prevăd a fi prelucrate în furnal, conform tehnologiei experimentate vanadiul trecînd în fontă. La afînarea ulterioară a fontelor, vanadiul trece şi se concentrează în zgură, de unde este extras pe cale chimică, după o prealabilă prăjire clorurantă.

Ferovanadiul se elaborează prin reducerea aluminotermică sau silico-termică, în prezența ferului, a vanadatului de calciu sau a pentaoxidului de vanadiu, obținute în timpul proceselor de prelucrare chimică a zgurilor.

*Cobaltul şi nichelul.* Utilizările cobaltului în tehnica actuală sînt destul de cunoscute. Ele privesc în special industria oțelurilor, în care oțelurile pentru magneți permanenți, oțelurile de duritate deosebită şi oțelurile antiacide ocupă un loc de frunte.

Din cauza costului relativ ridicat al cobaltului, acesta nu este folosit în industria aliajelor neferoase, putînd fi înlocuit cu succes de alte metale mai ieftine, cum sînt cromul sau titanul.

În industria ceramicii şi a sticlei, cobaltul este folosit drept colorant.

Mai trebuie să amintim utilizările cobaltului ca material de acoperire în galvanotehnică.

În ceea ce privește importanța nichelului la obținerea aliajelor feroase şi neferoase cu proprietăți deosebite, aceasta este de mult cunoscută. În siderurgie nichelul mărește rezistența şi rezilința oțelurilor, sau le acordă proprietăți deosebite, cum sînt: rezistența la acțiunea acizilor, la temperaturi înalte, etc. Aliajul invar cu 35—37% Ni este folosit la fabricarea cronometrelor şi a altor aparate de precizie. Este cunoscut aliajul constantan, folosit pentru fabricarea rezistențelor electrice. Nichelul adăugat în cantități mici în bronzurile de toate tipurile ameliorează proprietățile acestora.

Cobaltul şi nichelul au fost tratate împreună, ținînd seama de zăcămîntul de la noi din țară ce conține aceste metale şi a cărui exploatare se are în vedere în viitorul apropiat. În acest zăcămînt, cele două metale se află sub formă de sulfoarseniuri destul de fin diseminate într-o masă de carbonați. Minereul se aseamănă cu minereurile arsenioase de cobalt din Canada, a căror prelucrare este redată în figura 5.

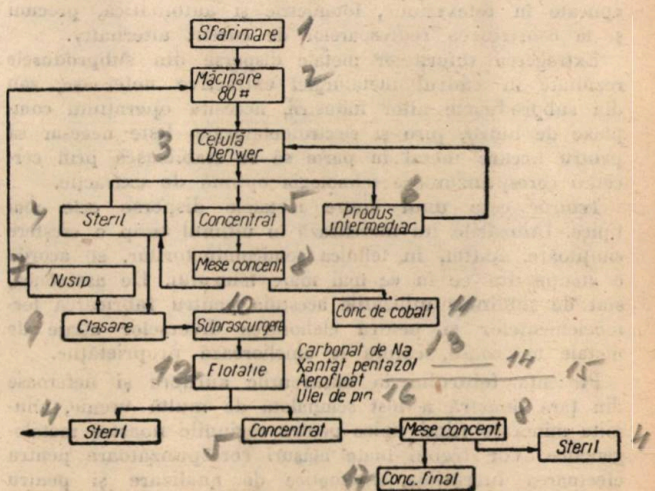



Fig. 5.

Prelucrarea minereurilor poate fi realizată printr-o preconcentrare gravitațională (zețaj şi concentrare pe mese); urmată de flotarea ulterioară a preconcentratelor obținute. Se pot obține în felul acesta concentrate cu un conținut suficient pentru a putea fi prelucrat de industria metalurgică. Pe baza experimentărilor efectuate se are în vedere tratarea în continuare, pe cale hidrometalurgică, a concentratelor obținute.

*Metale disperse* dintre care o importanță pentru țara noastră o prezintă germaniul, indiul, galiul, taliul, seleniul şi telurul, sînt într-o mare măsură legate de industria

metalurgică neferoasă. Metalele disperse, pînă în trecutul apropiat nu erau valorificate de industria noastră neferoasă.

Lucrările de inventariere efectuate în ultimul timp, precum şi punerea la punct a unor metode pentru analizarea acestor elemente au făcut posibilă evidenţierea în minereurile complexe din ţara noastră şi într-o serie de alte subproduse a germaniului, indiului, galiului şi taliului.

Metalele disperse din compoziţia minereurilor noastre neferoase vor trebui să fie neapărat extrase în viitor.

*Germaniul* a fost semnalat şi în apele amoniacale rezultate la Uzina cocso-chimică de la Hunedoara, trebuind să fie efectuate cercetările necesare pentru stabilirea tehnologiei de extragere a lui.

Utilizările metalelor disperse în industrie au marcat o ascensiune vertiginoasă.

Germaniul este în momentul de faţă unul dintre cele mai importante elemente pentru fabricarea semiconductorilor. Cristalele de germaniu se folosesc în industria electronică. Germaniul mai este folosit în compoziţia fotoelementelor, la construirea rezistenţelor electrice, precum şi la confecţionarea dispozitivelor de automatizare şi pentru maşini de calculat.

*Indiul* se foloseşte în tehnica semiconductorilor. Acoperirile oţelurilor şi metalelor neferoase cu indiu le face pe acestea anticorosive. Indiul este un component important în aliajele uşor fuzibile şi în aliajele de lipit. Se mai foloseşte drept colorant în industria sticlei.

*Galiul* poate fi folosit la construirea termometrelor pentru temperaturi înalte şi a oglinzilor de calitate superioară. Sărurile lui sînt folosite în medicină şi chimie.

*Taliul* are utilizări sub formă de săruri : carbonaţii de taliu se folosesc la fabricarea sticlelor optice cu coeficient mare de refracţie, iar halogenurile — în tehnica fotografiei şi în medicină. Celulele fotoelectrice cu sulfură de taliu sînt mai sensibile decît cele cu seleniu. Recent au început să capete utilizare aliajele taliului cu metale neferoase, dintre care este de amintit aliajul cu plumb — stibiu — taliu — staniu, care depăşeşte proprietăţile mecanice şi de antifricţiune ale celor mai bune aliaje de staniu.

*Seleniul* se foloseşte la construirea celulelor fotoelectrice aplicate în televiziune, fotometrie şi automatică, precum şi la construirea redresoarelor de curent alternativ.

Extragerea diferitelor metale disperse din subprodusele rezultate în cadrul metalurgiei extractive neferoase, sau din subprodusele altor industrii, necesită operaţiuni complexe de hidro, piro şi electrometalurgie. Este necesar ca pentru fiecare metal în parte să se stabilească prin cercetări corespunzătoare tehnologia optimă de extracţie.

*Telurul* este unul dintre metalele disperse cele mai tipice. Utilizările lui marchează în ultimul timp o creştere simţitoare. Astfel, în tehnica semiconductorilor, se acordă o atenţie din ce în ce mai mare telurului. De asemenea, sînt de subliniat utilizările acestuia pentru fabricarea termoelementelor şi pentru elaborarea diverselor aliaje de metale neferoase, cărora le ameliorează proprietăţile.

Prezenţa telurului în minereurile aurifere şi neferoase din ţara noastră a fost semnalată de multă vreme, anumite minerale fiind tipice pentru regiunile noastre metalogenetice. Vor trebui luate măsuri corespunzătoare pentru efectuarea lucrărilor sistematice de analizare şi pentru punerea la punct a metodelor de extracţie.

*Titanul.* Folosirea titanului metalic şi a aliajelor acestuia a devenit posibilă numai în preajma celui de-al doilea război mondial, cînd a fost pus la punct procedeul de reducere a tetraclorurii de titan cu ajutorul magneziului.

În prezent, titanul şi aliajele sale se folosesc cel mai mult la construirea avioanelor cu reacţie, a navelor maritime şi a utilajelor chimice. Carbura de titan este folosită la obţinerea aliajelor supradure. În oţelurile speciale un conţinut de pînă la 0,8%, titan măreşte duritatea şi refractaritatea acestora. Titanul ameliorează proprietăţile mecanice şi anticorosive ale aliajelor neferoase. Fontele cu titan au o rezistenţă la uzură şi la coroziune mai mare. Produsul purificat sub formă de $TiO_2$, are o largă răspîndire în industria vopselelor, unde înlocuieşte albul de zinc, fiind mai stabil decît acesta.

Pentru a sublinia dezvoltarea pe care a luat-o industria titanului pe plan mondial, este suficient să arătăm că în anul 1946 producţia de titan metalic a fost de abia de cîteva zeci de kilograme, pentru a ajunge în 1956 la cîteva mii de tone.

Principalele minerale industriale de titan sînt : rutilul, ilmenitul şi titano-magnetitele. Extragerea industrială a titanului se efectuează însă în momentul de faţă, numai din rutil şi ilmenit. Titano-magnetitele au conţinuturi variabile de $TiO_2$, care rareori depăşesc 30% şi în plus au conţinuturi ridicate de fier. Din aceste motive, industrializarea lor prin metodele cunoscute în momentul de faţă nu poate avea loc în condiţiuni economice.

Minereurile de rutil sau ilmenit trebuie de obicei supuse unor procedee de concentrare mecanică, pentru a se ajunge în cazul rutilului la concentrate cu conţinuturi de peste 90% $TiO_2$, iar în cazul ilmenitului — la concentrate cu peste 40% $TiO_2$. Importanţă economică prezintă în special zăcămintele aluvionare cu conţinut de ilmenit sau rutil. În aceste zăcăminte, în afară de mineralele amintite, se găsesc în cantităţi variabile şi alte minerale utile, cum ar fi : zirconiul, monazitul, granaţii, magnetitul etc. Se consideră zăcăminte exploatabile din punct de vedere economic, zăcămintele aluvionare în care conţinutul mineralelor metalifere depăşeşte 20 kg/m³.

În ţara noastră prezenţa titanului a fost semnalată în nisipurile aluvionare din zona subcarpatică şi în alte zone.

Se pare că în stadiul actual al lucrărilor geologice şi tehnologice efectuate, rentabilitatea exploatării zăcămintelor mai sus amintite pentru titan nu a putut fi dovedită. Este necesar ca în cazul valorificării complexe a zăcămintelor aluvionare, pe lîngă valorificarea titanului, a agregatelor pentru construcţii, a zirconiului şi a aurului liber, să se studieze şi posibilitatea de valorificare a granaţilor, în vederea extragerii de pămînturi rare, fapt care ar putea schimba aspectele economice de prelucrare a acestor aluviuni.

Un factor important pentru viitoarea orientare a problemei exploatării aluviunilor cu titan îl constituie faptul că procedeele de concentrare mecanică şi procedeele de prelucrare chimico-metalurgică au dat rezultate satisfăcătoare în toate fazele de cercetare efectuate.

Schema tehnologică de prelucrare a nisipurilor aluvionare din zona subcarpatică este prezentată în figura 6.

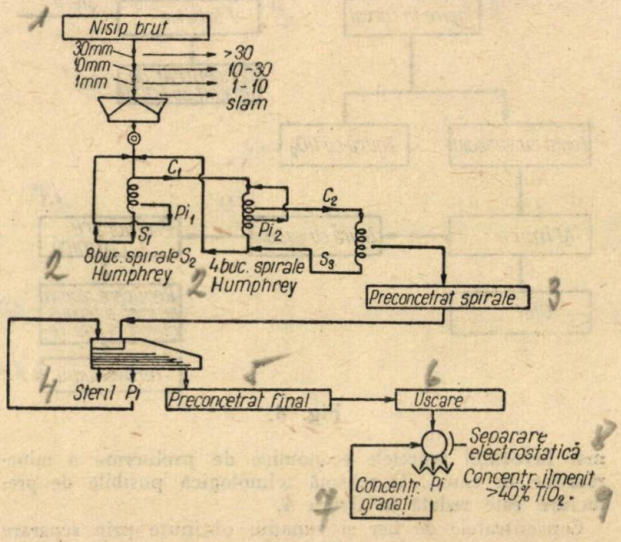



Fig. 6.

Prin atacarea cu acid sulfuric concentrat a produselor obținute prin preparare mecanică, se obține bioxidul de titan cu o puritate de cca 99%.

Rentabilitatea obținerii din bioxidul de titan a tetraclorurii de titan și apoi a titanului metalic trebuie analizată foarte atent.

Date fiind cerințele de titan ale economiei noastre naționale, va trebui să se acorde o atenție deosebită acestei probleme.

*Molibdenul* a avut și are încă o importanță deosebită în special datorită utilizărilor lui în industria oțelurilor. Aproximativ 95% din întreaga producție de molibden este folosită ca adaosuri în oțeluri și fonte. Oțelul cu molibden se folosește la confecționarea sculelor și pieselor de prelucrare, a pieselor de avioane și automobile. Intr-o serie de oțeluri, molibdenul poate înlocui volframul cu jumătate consum și cu acordarea aceloraşi proprietăți. Fontele cu molibden sînt rezistente la uzură și la temperaturi ridicate. Adaosul de molibden în oțeluri și fonte se realizează sub formă de feromolibden. Molibdenul metalic pur este folosit în electrotehnică și radiotehnică, la fabricarea lămpilor, a rezistențelor electrice și a altor piese. Sărurile molibdenului sînt folosite ca reactivi chimici sau catalizatori, precum și în industria lacurilor și vopselelor.

Cel mai important mineral de molibden este molibdenita.

Concentratele standard de molibdenită conțin 50% Mo.

Pentru obținerea feromolibdenului, concentratele sînt supuse inițial unei prăjiri oxidante, iar apoi sînt reduse cu carbon în cuptoare electrice cu arc.

Zăcămintele de molibdenită din țară, semnalate prin lucrările geologice, se află în curs de cercetare.

*Pămînturile rare și beriliul.* În grupa pămînturilor rare intră 15 elemente cu proprietăți chimice foarte apropiate, și de aceea separarea lor nu este posibilă decît prin procedee speciale și de lungă durată. Pămînturile rare sînt absorbanți activi ai neutronilor termici, iar aliajele lor au întrebuințare din ce în ce mai largă. Oțelurile și fontele cu adaos de pămînturi rare au proprietăți mecanice deosebite și sînt mai rezistente la oxidare. Oxizii pămînturilor rare sînt folosiți ca adaosuri în sticla optică.

Beriliul este folosit în tehnica nucleară ca element modelator. O importantă utilizare a beriliului este și la construirea tuburilor Roentgen.

Pămînturile rare vor rezulta ca produs secundar la prelucrarea minereurilor de niobiu, tantal și zirconiu, de care am amintit, iar beriliul a fost semnalat în formațiuni pegmatitice din țară. Prin flotație se pot obține din aceste materii prime concentrate de beriliu, care pot fi prelucrate pe cale metalurgică.

Vor trebui efectuate în continuare atît lucrări geologice, cît și cercetări tehnologice pentru a încadra mai complet această problemă.

## MĂSURILE NECESARE A SE LUA PENTRU DEZVOLTAREA CORESPUNZĂTOARE A INDUSTRIEI METALELOR RARE DIN R.P.R.

Pentru a ridica industria metalelor rare din RPR la înălțimea cerințelor tehnicii moderne, sînt indicate următoarele măsuri :

*1)* Să se coordoneze și să se dezvolte lucrările geologice, în funcție de cerințele industriilor consumatoare și de specificul minereurilor cercetate.

Lucrările de exploatare să fie efectuate în mod sistematic, cu cadre specializate, ținîndu-se seama de faptul că în cercetarea formațiilor cu conținut de metale rare intervin probleme și aspecte noi, neîntîlnite în cazul minereurilor comune.

*2)* Să se asigure posibilitatea de analizare chimică și mineralogică a formațiunilor cercetate, în ritmul și cu precizia reclamată de specificul lucrărilor care privesc metalele rare. Este suficient să menționăm aici că prin asigurarea capacității corespunzătoare de analiză pentru unele metale rare a fost posibil ca într-un timp foarte scurt, aspectele privind perspectiva valorificării zăcămintelor respective din țara noastră să capete o orientare nouă, favorabilă.

În acest scop este indicată introducerea pe o scară largă a metodelor spectografice cantitative și a metodelor polarografice. Rezolvarea corespunzătoare a problemei etaloanelor pentru diverse categorii de minereuri și concentrate, va asigura o creștere considerabilă a capacității de analiză.

*3)* Să se asigure capacitatea necesară de cercetare tehnologică, în așa fel încît lucrările geologice să poată fi orientate corespunzător, în funcție de precizarea indicilor tehnologici. Concomitent cu cercetările tehnologice necesare promovării rezervelor și orientării lucrărilor geologice, va trebui să se asigure posibilitățile de cercetare în faza pilot sau semi-industrială prin aparatura modernă cît și prin cadre de specialiști cu o înaltă calificare.

*4)* Să se asigure capacitățile necesare de proiectare pentru a face față problemelor în legătură cu valorificarea minereurilor de metale rare prin construire de mine noi, instalații de preparare, instalații de prelucrare metalurgică etc.

*5)* Să se studieze dinamica necesarului de metale rare a economiei noastre naționale, în funcție de cerințele diferitelor industrii, de care să se țină seama la determinarea capacităților de producție ale diverselor obiective ce se vor construi.

*6)* Pe baza lucrărilor de cercetare geologice și tehnologice, ținîndu-se seama de prețurile de revenire ale metalelor, de necesitățile diferitelor industrii și de posibilitățile de export să se întocmească studii tehnico-economice pentru fiecare metal, studii care să stea la baza valorificării minereurilor respective.

*7)* Să se asigure mijloace de documentare variate, în așa fel încît lucrările ce se efectuează să aibă o bază teoretică și o informare cît mai largă.

*

Comunicarea de față este o foarte sumară trecere în revistă a principalelor metale rare asupra cărora trebuie să se îndrepte atenția tehnicienilor minieri și metalurgici din țara noastră, ținînd seama de lucrările geologice și tehnologice efectuate pînă în prezent. Scopul comunicării este să întărească interesul pe care specialiștii din țara noastră trebuie să-l manifeste față de problemele metalelor rare și să arate căile principale prin care s-ar putea asigura dezvoltarea acestui sector, atît de important pentru economia noastră națională, ținînd seama de faptul că există deja conturată în prezent o bază care să justifice acest interes. De aceea considerăm că ridicarea problemei metalelor rare în cadrul conferinței minerilor din țara noastră este binevenită, pentru a face cunoscute aceste probleme în mod larg. Am dori ca prezenta comunicare să suscite un interes pentru ca printr-o preocupare corespunzătoare să se poată dezvolta cît mai rapid cu putință industria metalelor rare din țara noastră.

# Problemele actuale ale preparării minereurilor de fier și mangan în R.P.R.

Ing. I. Oprișor, ing. E. Milițescu, ing. M. Sîrbu

## 1. IMPORTANȚA PROBLEMELOR DE PREPARARE PENTRU ȚARA NOASTRĂ

Obiectivele fixate de partid și guvern pentru creșterea rapidă a producției de oțel, necesar dezvoltării economiei socialiste în țara noastră, reclamă cantități din ce în ce mai mari de minereuri feroase, corespunzătoare din punct de vedere calitativ.

Resursele de minereuri de fier din țara noastră reprezintă o gamă variată, atît din punct de vedere mineralogic cît și al conținuturilor chimice în metale și minerale accesorii.

Toate resursele noastre prezintă însă o caracteristică comună, și anume : ele trebuie supuse în prealabil unor operațiuni de preparare în vederea topirii lor în furnal înalt.

Dacă la unele sortimente operațiile de preparare pot fi limitate numai la concasare și clasare granulometrică (hematite și magnetite cu 40—50% Fe), la majoritatea sortimentelor pregătirea pentru topire presupune aplicarea unor fluxuri mai complexe, cuprinzînd operații de prăjire și procedee de preparare mecanică.

În această situație este evident că problemele de pregătirea minereurilor feroase pentru topire în furnal, prezintă o importanță deosebită, deoarece de o bună soluționare a lor va depinde în mare măsură atît lărgirea bazei de materii prime siderurgice din țara noastră, cît și realizarea unor indici superiori în procesul de furnal.

Din grupa minereurilor feroase, țara noastră dispune de resurse de minereuri de fier și de mangan, asupra cărora s-au făcut în ultimii ani o serie de studii tehnologice și s-au întocmit și unele proiecte de instalații semiindustriale și industriale.

Pentru o apreciere mai justă a stadiului în care se găsește rezolvarea problemelor de preparare mecanică a minereurilor feroase din țara noastră și a perspectivelor de viitor, le vom grupa în :

— probleme de preparare a minereurilor de fier cu peste 25% Fe și a minereurilor de mangan ;

— probleme de preparare a minereurilor de fier sărace.

Soluționarea primei grupe de probleme ar avea ca obiective principale :

— o exploatare rațională a zăcămintelor de minereuri feroase prin valorificarea unor zone mineralizate care în prezent sînt abandonate ;

— realizarea unor indicatori tehnici și economici superiori în explotările miniere, prin eliminarea alegerii manuale și mecanizarea complexă a tuturor operațiunilor miniere de bază ;

— îmbunătățirea calității minereurilor-marfă ce se prelucrează în sectorul siderurgic.

Soluționarea problemelor din grupa a doua ar avea ca obiectiv principal lărgirea bazei de materii prime siderurgice, prin introducerea în circuitul industrial a unor resurse de minereuri sărace de fier, care se pot găsi în cantități importante în țara noastră.

## 2. ORIENTĂRILE GENERALE ÎN PROBLEMELE DE PREPARAREA MINEREURILOR FIEROASE ÎN ALTE ȚĂRI

Pe plan mondial sînt foarte puține țările care dispun de rezerve de minereuri feroase care să poată fi utilizate în stare naturală și care să-și acopere necesitățile interne ale țărilor respective.

Dintre țările cu industrie dezvoltată, singura U.R.S.S. este aceea care prezintă disponibilități de export de minereuri feroase, toate celelalte țări, atît din Europa occidentală cît și din America de Nord, recurgînd la importuri masive din țările care dispun de resurse, dar nu sînt dezvoltate din punct de vedere industrial (în primul rînd țările din America de Sud și Africa).

Această situație a determinat o orientare, în aproape toate țările industrializate, spre valorificarea unor resurse noi, sărace, de minereuri feroase, care prin diverse procedee să fie aduse la calitatea corespunzătoare cerințelor industriale.

În ultimii ani s-au investit fonduri importante pentru cercetări tehnologice de preparare. Exemple concludente în această privință le prezintă țările capitaliste, printre care S.U.A., care caută posibilități pentru valorificarea importantelor rezerve de minereuri de fier sărace din regiunea Mesabi (taconite) ; de asemenea, se poate remarca o tendință la fel de generală ca să se supună preparării și unele minereuri bogate (U.R.S.S., Suedia, Norvegia), respectiv pornind de la conținuturi originale de peste 50% Fe, deoarece avantajele pe care le prezintă minereurile îmbogățite la prelucrarea metalurgică compensează din plin cheltuielile ocazionate de prepararea lor mecanică (chiar dacă îmbogățirea se referă numai la cîteva procente în plus de metal și la scăderea corespunzătoare a conținutului de silice).

În U.R.S.S. s-au făcut studii sistematice și adîncite, ajungîndu-se la concluzia că la o scădere de 1% de silice în minereurile de furnal corespunde o scădere de 2—3% a consumului de cocs metalurgic.

În țările lagărului socialist, problemele de prepararea minereurilor feroase ocupă în momentul de față un loc important, determinat de ritmul rapid în care se dezvoltă industriile siderurgice respective.

În U.R.S.S. s-au pus în funcțiune în ultimii ani o serie de combinate (cariere și instalații de preparare) prin care s-a început să se valorifice imensele resurse mai sărace de minereuri de fier din regiunea Krivoi-Rog și Kursk (cuarțite) prin procedee de separare electromagnetică.

De asemenea, sînt în curs de proiectare și construcție o serie de noi instalații de preparare, care folosesc și alte procedee de preparare, prin care va crește la un nivel foarte înalt proporția de minereuri îmbogățite care se vor folosi în furnale.

În C.S.R., R.P.P., R.D.G., sînt introduse pe scară industrială o serie de procedee de preparare, printre care procedee de spălare și gravitaționale, separări electromagnetice în cîmpuri de intensități variabile, prăjire magnetizantă urmată de separarea magnetică etc., iar în R.P.B. este în construcție o instalație de preparare cu flux complex pentru valorificarea unui important zăcămînt de fier.

## 3. ORIENTĂRILE PRIVIND ÎMBOGĂȚIREA MINEREURILOR DE FIER ȘI MANGAN ÎN R.P.R.

În țara noastră tehnologia de preparare a minereurilor de fier și mangan s-a limitat pînă în prezent la o simplă sfărîmare și clasare, urmată de claubaj, prin care se urmărea în primul rînd satisfacerea condițiilor de granulație impuse de siderurgie și în al doilea rînd îmbunătățirea conținutului metalic. Pentru minereurile sub formă de carbonați de Fe și Mn (siderite, ancherite și rodocrozite), aceste operații au fost completate cu procedeul de prăjire oxidantă, care conduce de asemenea la ridicarea conținutului metalic.

Dacă în condițiile unei producții miniere scăzute procedeul de claubaj prezenta o oarecare eficiență, este de la sine înțeles că în condițiile unor capacități de producție mărite acesta devine practic inaplicabil, întrucît ar impune menținerea metodelor actuale de exploatare selectivă, care ar conduce implicit la perpetuarea unor randamente scăzute în mină. În plus, pierderile de substanță utilă ar crește și mai mult prin abandonarea porțiunilor din zăcămînt cu conținut metalic scăzut.

În abordarea problemelor de preparare a minereurilor feroase din grupa zăcămintelor în exploatare s-au avut în vedere următoarele orientări de bază :

— adoptarea unor procedee tehnologice simple şi ieftine, cît mai adecvate caracteristicilor fizico-mineralogice ale minereurilor, cu aplicabilitate largă, prin care să se obţină concentrate cu conţinut metalic corespunzător şi constant, pornind de la diverse diluţii ale minereului de alimentare ;

— tehnologia de preparare adoptată să fie posibil de realizat cu investiţii reduse, eventual eşalonate în etape, începînd cu fazele de preconcentrare pe cale gravimetrică sau magnetică simplă şi continuînd cu procedee mai complexe, numai după ce primele îşi vor fi dovedit eficienţa ;

— în bazinele importante să se construiască în prealabil staţii semiindustriale, cu ajutorul cărora să se verifice, în condiţiile de exploatare, rezultatele obţinute în cursul cercetărilor şi să se întregească parametrii necesari stabilirii fluxului optim pentru proiectarea uzinelor de preparare industriale.

Începînd cu anul 1952 s-au executat o serie de studii sistematice de preparare asupra minereurilor de fier şi mangan, care s-au soldat cu rezultate satisfăcătoare, marea majoritate a lor efectuîndu-se în cadrul ICEMIN. În prezent se poate afirma că ne găsim în situaţia că pentru majoritatea minereurilor din zăcămintele în exploatare tehnologia este în linii generale lămurită, urmînd ca prin cercetările ulterioare, care se vor efectua în bună parte chiar în cadrul uzinelor, să se aducă numai perfecţionări legate de utilizarea optimă a agregatelor şi îmbunătăţirea recuperării metalice.

Pentru o serie de exploatări s-au întocmit sau sînt în curs de elaborare proiectele uzinelor de preparare, iar pentru altele chiar s-au construit instalaţiile respective.

În cele ce urmează se va arăta în mod succint, sub aspect tehnico-economic, stadiul în care se găseşte rezolvarea problemelor de preparare pentru zăcămintele mai importante de minereuri de fier şi mangan din ţara noastră.

*a)* Din *zăcămîntul Teliuc* se extrage în prezent prin exploatare selectivă două sortimente principale de minereuri de fier, şi anume : siderita şi ancherita. Întrucît se prevede ca producţia de minereu la mina Teliuc să aibă în anii următori o importantă creştere este necesar ca în lucrările miniere să se introducă metode de extracţie de mare productivitate, care se vor realiza prin ridicarea gradului de mecanizare al operaţiilor de bază (tăiere, încărcare şi transport). Prin aceasta, exploatarea selectivă care se practică în prezent va dispărea, ceea ce va avea ca efect o diluare a minereului şi, în consecinţă, reducerea sensibilă a conţinutului metalic, care nu se va putea remedia decît pe calea preparării mecanice.

Cercetările efectuate pentru prepararea acestor minereuri au urmărit, în paralel, două obiective, şi anume :

*a)* îmbogăţirea minereului prin eliminarea sterilului asociat grosier şi a celui liber care a fost inclus în procesul de extracţie minieră, folosind procedee gravimetrice simple şi ieftine care să permită, pe cît posibil, menţinerea granulaţiei actuale şi

*b)* îmbogăţirea maximă a calităţii minereului prin eliminarea atît a sterilului liber, cît şi a celui intim asociat cu grăunţii utili, folosind în acest scop cele mai eficace metode de preparare.

Urmînd această orientare, cercetările au fost axate pe următoarele două procedee :

*a)* concentrarea în suspensii grele de ferosiliciu sau galenă a minereului cu granulaţie de 10—100 mm şi spălarea prin zeţaj a materialului mărunt cu granulaţie de 0—10 mm,

b) prăjirea magnetizantă a întregii mase miniere, urmată de măcinarea fină şi de concentrarea pe cale electromagnetică umedă a minereului prăjit.

Proiectul instalaţiei industriale pentru îmbogăţirea sideritei de Teliuc, elaborat recent în cadrul IPROMIN, tratează ambele variante de preparare atît din punct de vedere tehnic cît şi economic.

Pentru procedeul de preparare pe cale gravimetrică (separare în suspensii grele şi zeţaj) se prevăd următoarele faze principale (fig. 1) :

— sfărîmarea minereului la granulaţia 0—100 mm în concasoare cu fălci ;

— clasarea materialului sfărîmat pe ciururi Kallos în granulaţiile 15—100 mm şi 0—15 mm ;

— separarea în suspensii grele a clasei 15—100 mm ;

— spălarea pe site vibrante a concentratului şi a sterilului, în scopul recuperării suspensiei ;

— sfărîmarea clasei 0—15 mm la 6 mm şi concentrarea prin zeţaj, urmată de asecarea concentratelor.

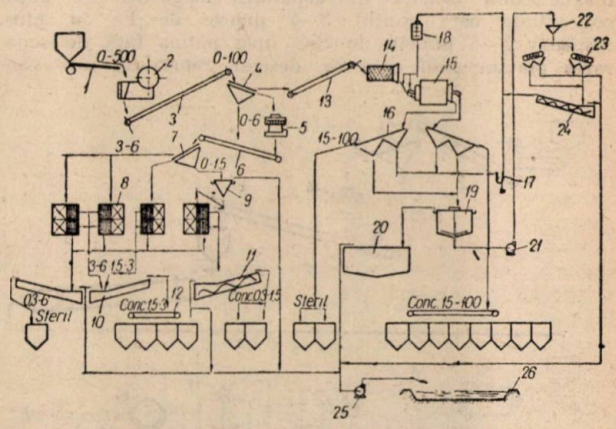



Fig. 1. Schema tehnologică de preparare prin suspensii grele şi zeţaj Teliuc :

*1* — alimentator cu bare ; *2* — concasor cu fălci ; *3* — transportor cu bandă ; *4* — ciur vibrant ; *5* — granulator giratoric ; *6* — transportor cu bandă ; *7* — ciur vibrator ; *8* — maşini de zeţaj cu con vibrator ; *9* — clasor hidrogravitic ; *10* — şnec de asecare ; *11* — clasor spiral ; *12* — bandă reversibilă ; *13* — transportor cu bandă ; *14* — tromel spălător ; *15* — tobă de separare în suspensii ; *16* — sită vibrantă de spălare ; *17* — pompă mamut ; *18* — rezervor cu agitator ; *19* — îngroşător ; *20* — decantor ; *21* — pompă de tulbureală ; *22* — distribuitor ; *23* — separator electromagnetic ; *24* — clasor spiral ; *25* — pompă de tulbureală ; *26* — iaz de decantare.

Ca fază auxiliară a acestui procedeu o constituie recuperarea şi regenerarea suspensiei, în vederea reintroducerii ei în circuit, care se realizează prin flotaţie în cazul suspensiilor cu galenă, respectiv prin separare magnetică în cazul suspensiei cu ferosiliciu. Produsele obţinute vor urma în continuare acelaşi flux ca şi în prezent, şi anume clasa 15—100 mm va fi dirijată la cuptoarele de prăjire, iar clasa 0—6 mm la aglomerare.

Procedeul de prăjire magnetizantă şi separarea magnetică constă, în esenţă, din prăjirea uşor oxidantă a carbonatului de fier la temperatura de circa 750°C, pentru disocierea şi transformarea acestuia în oxid magnetic, după care urmează procesul de separare pe cale magnetică umedă a utilului de mineralele de gangă.

Prăjirea magnetizantă a fost încercată de către ICEMIN atît în cuptoare rotative cît şi în cuptoare cu pat fluidizat, obţinîndu-se rezultate satisfăcătoare în ambele cazuri. S-a constatat însă că acest proces are loc numai pentru siderită, în timp ce ancherita, care este un carbonat complex de calciu, magneziu de fier, nu se disociază decît în mică măsură în acest regim de temperatură şi în consecinţă nu cîştigă proprietăţi magnetice. În aceste condiţii, în procesul de separare magnetică acest sort rămîne în steril. Rezultă deci că prepararea ancheritei împreună cu siderita nu este indicată.

Procesul tehnologic de preparare a sideritei prin prăjire magnetizantă urmată de separare magnetică, preconizat pentru instalaţia industrială, se compune în principal din următoarele faze (fig. 2) :

— sfărîmarea minereului pînă la granulaţia de 25 mm, efectuată în două trepte constituite din concasoare cu fălci şi granulatoare giratorii (Symons) ;

— prăjirea magnetizantă în cuptoare rotative folosind drept combustibil gazul metan ;

— măcinarea fină (sub 0,3 mm) a materialului prăjit, în mori cu bile cilindrice, cuplate cu clasoare spirale ;

— concentrarea magnetică în separatoare magnetice umede, montate în trei trepte cu circuit închis ;

— desecarea concentratelor, astfel obținute, în filtre tambur de 30 $m^2$ și evacuarea sterilului în iazuri de decantare. Menționăm că în cazul cînd aglomerarea acestor concentrate va întîmpina dificultăți, se prevede și peletizarea lor.

Din compararea indicilor care se obțin prin cele două procedee arătate mai sus se observă că prin prăjire magnetizantă urmată de separarea magnetică se obțin concentrate care conțin 3—4 puncte de Fe în plus, respectiv 3—4 puncte de $SiO_2$ mai puține față de separarea gravimetrică, ceea ce, desigur, reprezintă un avan-

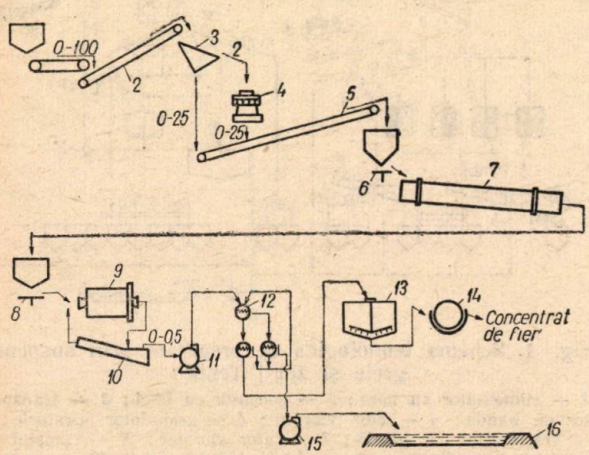



Fig. 2 Schema fluxului tehnologic de preparare la mina Teliuc (prăjire și separare magnetică) :

*1* — alimentator cu plăci; *2* — transportor cu bandă; *3* — ciur vibrator; *4* — concasor giratoric ; *5* — transportor cu bandă ; *6* — alimentator rotativ ; *7* — cuptor rotativ de prăjire magnetizantă ; *8* — alimentator rotativ ; *9* — moară cu bile ; *10* — clasor mecanic ; *11* — pompă de tulbureală ; *12* — separator electromagnetic umed ; *13* — îngroșător ; *14* — filtru tambur ; *15* — pompă de tulbureală ; *16* — iaz de decantare.

taj esențial în procesul de topire în furnal. Este necesar însă să arătăm că în sectorul minier, conform datelor rezultate din proiectul instalației industriale, prepararea gravitațională este mult mai avantajoasă, atît din punct de vedere tehnic cît și economic, decît separarea magnetică, deoarece :

— produsele se obțin la o granulație similară cu cea de astăzi, în care ponderea o reprezintă minereul bulgări (peste 70%) ;

— valoarea investițiilor necesare la mină (fără prăjire) va fi de cca. 7 ori mai redusă, iar timpul necesar de realizare a lor va fi mult mai scurt ;

— consumul de energie electrică pe tona de minereu prelucrat revine de circa 8—9 ori mai mic ;

— prețul de cost al metalului, loco furnal, reprezintă numai cca. 70% în cazul preparării prin suspensii grele, față de cazul separării magnetice.

Calculul economic, condus pînă la obținerea fontei, arată însă că aceste economii care se realizează în sectorul minier, în cazul separării gravitaționale, sînt numai aparente, ele fiind anihilate în majoritate în faza de topire printr-un consum specific de cocs mai ridicat.

Ținînd seamă de cele menționate mai sus, se consideră că în stadiul actual este indicat să se treacă într-o primă etapă la realizarea instalației de separare în suspensii grele, urmînd ca într-o etapă următoare să se construiască instalația de prăjire magnetizantă și separarea magnetică, în care caz prima se va transforma în instalație de preconcentrare. În acest fel se va crea posibilitatea ca pe parcurs să se poată rezolva o serie de probleme de tehnologie și proiectare de utilaje, legate în deosebi de fazele de prăjire magnetizantă, măcinare fină și filtrare, care să conducă la o mai mare economicitate a acestui procedeu.

O problemă aparte o reprezintă ancherita, care, așa cum rezultă din cercetările efectuate pînă în prezent, nu poate fi preparată în mod eficient nici prin separare magnetică și nici pe cale gravitațională. În această situație se apreciază că pregătirea acestui minereu pentru furnal se poate realiza prin extragerea separată și prelucrarea într-o stație proprie de sortare, din care să rezulte un sort bulgări cu granulația 15—80 mm și altul mărunt cu granulația 0—6 mm (fig. 3). Primul va fi folosit după o prăjire prealabilă ca minereu autofondant direct la furnal, iar al doilea — în producerea aglomeratului autofondant. În baza experienței obținute pînă în prezent se poate conta pe realizarea unor conținuturi medii ale ancheritei prăjite care îi conferă o valoare metalurgică echivalentă cu a altor minereuri, considerate bogate. Raportînd producția de ancherită la capacitatea furnalelor de la uzina consumatoare, rezultă că există posibilitatea folosirii sale integrale, fără ca prin conținutul mai ridicat de MgO să afecteze compoziția prescrisă a zgurilor.

*b)* Din zăcămintele cuprinse în *perimetrul mine Ghelar și V. Dobrii* urmează ca în viitorul apropiat, în afară de siderită, să se extragă o serie de minereuri cu conținut metalic scăzut, a căror valorificare directă la furnal nu este posibilă.

În urma lucrărilor de exploatare executate pînă în prezent s-a conturat existența unei siderite asociate intim cu ancherită, precum și a unei ancherite silicioase.

Cercetările de preparare au arătat că este posibilă îmbogățirea și a acestor minereuri, în vederea folosirii lor în siderurgie, prin separarea în suspensii grele și zetaj. În afară de aceasta, a reieșit din cercetări că ambele sortimente se pot concentra prin prăjire magnetizantă și separare magnetică.

Prin cercetările viitoare care se vor continua în mod sistematic, concomitent cu explorarea zăcămîntului, se scontează că rezultatele de mai sus vor fi îmbunătățite, putîndu-se trece în anii următori la construirea instalației de preparare.

În afară de problemele legate de îmbogățirea minereurilor din zonele noi, se impune în mod imperios rezolvarea problemei îmbogățirii minereurilor mărunte (siderită și limonită) care rezultă la stațiile de sortare.

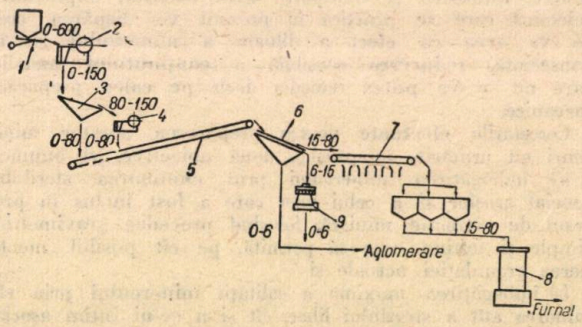



Fig. 3. Schema fluxului tehnologic de preparare a ancheritei de la Teliuc :

*1* — alimentator cu bare oscilante ; *2* — concasor cu plăci ; *3* — ciur vibrant ; *4* — concasor cu fălci ; *5* — transportor cu bandă ; *6* — sită vibrantă ; *7* — bandă de claubaj ; *8* — cuptor vertical de prăjire ; *9* — granulator giratoric.

În aceste fracțiuni mărunte se produce o concentrare progresivă a sterilului, începînd de la frontul de abataj și pînă la ultima fază de lucru din stația de sortare, prin care conținutul metalic scade cu 4—5 puncte, iar cel al elementelor dăunătoare crește aproximativ în aceeași măsură față de conținutul sortimentelor sub formă de bulgări.

Întrucît studiile de preparare efectuate asupra acestor sorturi au arătat că ele pot fi îmbogățite în condiții satisfăcătoare, se impune realizarea în timp cît mai scurt a unei instalații de preparare, constituită din două linii tehnologice distincte (fig. 4), cu ajutorul căreia se

vor putea obține concentrate de siderită și de limonită. Cu ajutorul acestei instalații se va realiza în siderurgie o importantă economie de cocs metalurgic.

*c) Zăcămîntul de la Ocna de Fier,* pe lîngă sorturile așa-zise bogate care fac obiectul exploatării actuale, mai conține un important volum de rezerve de minereuri mai sărace. Accste rezerve sînt constituite în principal din skarnuri cu magnetit și, într-o măsură mai redusă, din skarnuri cu oligist, a căror gangă o formează granații (din grupa androditului), calcita, amfibolii, cuarțul etc. Analiza rațională a acestor minereuri arată că în general 13—15% din conținutul de Fe este cuprins în

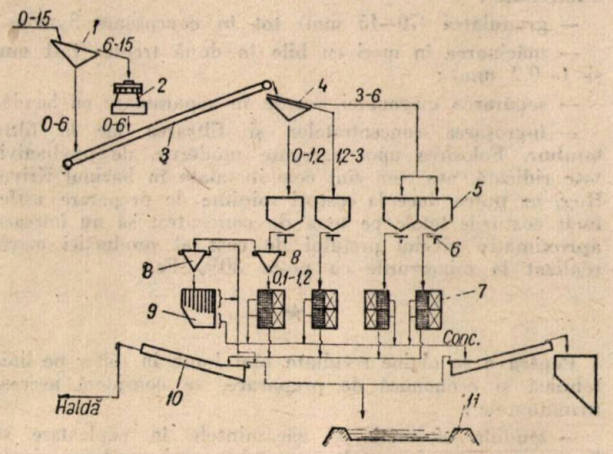



Fig. 4. Schema fluxului tehnologic de preparare a sideritei mărunte Ghelar (pentru limonita bulgări, în schema de preparare, se prevede în plus o treaptă de sfărîmare) :

*1* — ciur vibrant ; *2* — granulator giratoric ; *3* — transportor cu bandă ; *4* — sită vibrantă ; *5* — silozuri ; *6* — alimentator rotativ ; *7* — mașină de zețaj cu con vibrant ; *8* — clasor hidrogravitic ; *9* — masă oscilantă ; *10* — șnec clasor ; *11* — iaz de decantare

granați și numai restul (8—20%) se găsește sub formă de magnetit sau oligist.

Prin cercetările efectuate de ICEMIN s-a dovedit că din skarnurile cu magnetit, prin separarea magnetică în cîmpuri joase, se pot obține concentrate cu conținut industrial.

Pentru prepararea skarnului cu oligist se prevede prăjirea magnetizantă a minereului sfărîmat la 12 mm, urmat de o preconcentrare magnetică, după care produsul obținut se macină la —0,25 mm și se concentrează prin separare magnetică umedă.

În baza acestor rezultate și a unui calcul tehnico-economic care s-a întocmit pentru cele două sorturi de minereu, s-a ajuns la concluzia că este indicat să se aplice, deocamdată în fază industrială, numai prepararea skarnului cu magnetit.

În acest scop s-a realizat o instalație industrială cu o capacitate mai redusă, prevăzută a produce concentrate pentru furnal. Fluxul tehnologic se compune din următoarele faze (fig. 5) :

— sfărîmarea la — 12 mm, respectiv la — 7 mm în cazul unei concrescențe mai înaintate a minereului ;

— clasarea minereului în trei granulații, în scopul unei mai bune concentrări ;

— separarea magnetică în două trepte, a fiecărei clase, cu retratarea sterilului.

Rezultatele obținute pînă în prezent, confirmă pe cele realizate în cadrul cercetărilor.

Cu toate acestea considerăm că problema valorificării optime a acestui zăcămînt rămîne încă deschisă, date fiind pierderile de metal în steril, care se produc prin prepararea mecanică. Ținînd seamă de valoarea ridicată a acestui zăcămînt, datorită volumului apreciabil al rezervelor și caracterului autofondant al minereului, este necesar să se caute rezolvarea de urgență a valorificării acestor minereuri pe cale metalurgică, fie în amestec cu alte minereuri silicioase prin procedeul Krupp-Renn, fie prin topirea în furnale cu cuvă scundă, pentru înlocuirea cocsului cu combustibili inferiori, după modelul instalațiilor existente în R.D.G.

*d)* În grupa *zăcămintelor de mangan,* locul cel mai important, în condițiile de valorificare actuale îl ocupă cel din *regiunea Vatra Dornei.*

Minereurile extrase și livrate în prezent din aceste zăcăminte sînt oxizii și carbonații de mangan. Este de menționat că pentru a face față cerințelor de calitate, în planul de producție s-a prevăzut în fiecare an un conținut de mangan mult mai ridicat în raport cu conținutul mediu al rezervelor existente, ceea ce a condus la aplicarea în mod permanent a unui sistem de exploatare selectiv.

Față de această situație s-a ajuns la concluzia că singura cale rațională pentru valorificarea în întregime a rezervelor existente la Vatra Dornei o constituie aplicarea în cel mai scurt timp a preparării mecanice a acestor minereuri.

În baza studiilor efectuate de ICEMIN s-a trecut la elaborarea proiectelor instalațiilor industriale, stabilindu-se următoarele fluxuri tehnologice :

*1)* Pentru oxizii de mangan (fig. 6) :

— sfărîmarea minereului la — 15 mm și clasarea lui pe clase granulometrice simptotice ;

— zețarea claselor cuprinse între 1 și 15 mm ;

— concentrarea pe mase vibrante a claselor sub 1 mm, precedată de o clasare hidrogravitică.

*2)* Pentru carbonații de mangan :

— sfărîmarea minereului la — 15 mm, urmată de o separare magnetică la circa 6 000 Oë :

— concentrarea prin zețaj a produselor intermediare, rezultate la separarea magnetică, pentru granulațiile mai mari de 1 mm ;

— concentrarea pe mese vibrante a claselor sub 1 mm, după o prealabilă clasare hidrogravitică ;

— prăjirea concentratelor în cuptoare rotative sau aglomerarea.

Din calculul economic întocmit, privind utilizarea la furnale a acestor concentrate, rezultă că deși costul metalului în concentrat crește de circa 1,8 ori față de cel al metalului din minereurile livrate în trecut, totuși economiile realizate în siderurgie compensează aceste

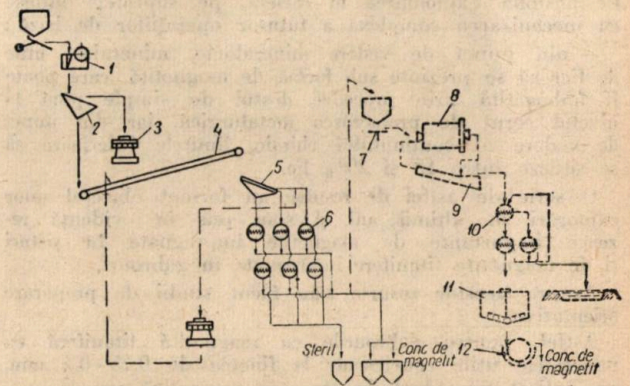



Fig. 5 Fluxul tehnologic de preparare pentru scarne cu magnetit — Ocna de Fier :

*1* — concasor cu fălci ; *2* — ciur vibrant ; *3* — granulator giratoric ; *4* — transportor cu bandă ; *5* — ciur vibrant ; *6* — separatori magnetici cu tobă ; *7* — alimentator rotativ ; *8* — moară cu bile ; *9* — clasor spiral ; *10* — separator magnetic cu bandă ; *11* — îngroșător ; *12* — filtru tambur.

În prezent s-a dat în funcțiune prima linie de preparare destinată prelucrării oxizilor de mangan. În cursul perioadei de experimentare a acestei instalații s-au obținut deja indicii de calitate preconizați și se întrevede realizarea în scurt timp și a celorlalți parametrii prevăzuți în proiect.

## 4. PERSPECTIVELE DE APLICARE A PROCEDEELOR DE PREPARARE PENTRU VALORIFICAREA UNOR RESURSE SĂRACE DE MINEREURI DE METALE FEROASE DIN ŢARA NOASTRĂ

Acoperirea într-un grad cît mai înalt a necesităţilor de metale feroase din resursele interne ale ţării va trebui realizată în viitor şi pe calea valorificării unor resurse sărace de fier, care însă să îndeplinească anumite condiţii.

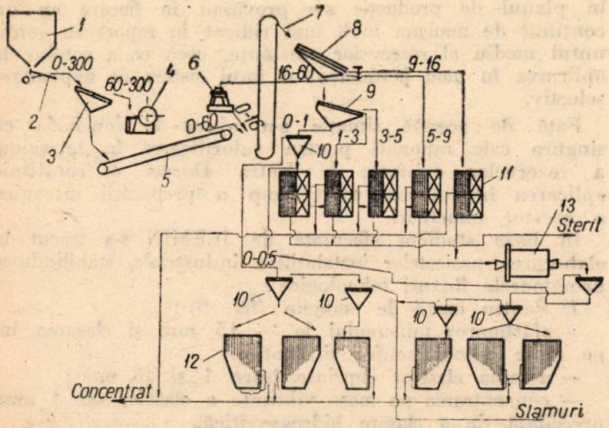



Fig. 6. Schema instalaţiei de preparare a minereurilor de mangan Iacobeni.

*1* — siloz ; *2* — alimentator ; *3* — ciur ; *4* — concasor ; *5* — transportor cu bandă de cauciuc ; *6* — granulator Symons ; *7* — elevator cu cupe ; *8* — ciur ; *9* — ciur ; *10* — conuri clasoare; *11* — maşină de zeţaj ; *12* — mese ; *13* — moară cu bile.

Analizîndu-se condiţiile necesare care să permită valorificarea unor resurse sărace de fier din ţara noastră, s-a ajuns la următoarele concluzii preliminare :

— din punct de vedere al volumului de rezerve, acesta trebuie să fie foarte mare ;

— din punct de vedere al condiţiilor de zăcămînt să fie posibilă exploatarea în carieră, pe suprafeţe întinse cu mecanizarea complexă a tuturor operaţiilor de bază ;

— din punct de vedere mineralogic, mineralele utile de fier să se prezinte sub formă de magnetită, care poate fi îmbogăţită prin procedee destul de simple pînă la nivelul cerut de prelucrarea metalurgică, iar din punct de vedere al conţinutului chimic, limitele inferioare să se situeze între 15 şi 20% Fe.

O serie de astfel de resurse au format obiectul unor explorări în ultimii ani şi s-au pus în evidenţă rezerve importante de magnetite impregnate în şisturi şi de magnetite titanifere impregnate în gabrouri.

Asupra acestor resurse s-au făcut studii de preparare orientative.

Astfel, pentru gabrourile cu magnetită titaniferă cu mineralele utile concrescute la fineţea de 0,25—0,4 mm, s-a aplicat procedeul de separare magnetică umedă.

De asemenea, pentru magnetitele sărace, foarte fin concrescute (în jur de 0,1 mm), s-a aplicat acelaşi procedeu.

Din aceste studii s-a putut trage o concluzie importantă, şi anume că minereurile sărace, sub formă de magnetită, pot fi îmbogăţite pînă la un nivel satisfăcător cerinţelor industriale printr-un flux tehnologic relativ simplu.

Această concluzie a permis orientarea lucrărilor de cercetări geologice înspre resurse sărace de fier, care să corespundă în măsură mai mare condiţiilor indicate mai sus.

În prezent se efectuează cercetări geologice şi geofizice şi asupra unor obiective care sînt constituite din şisturi cristaline şi serpentine cu impregnaţii de magnetită şi care sînt situate în apropierea suprafeţei.

Valorificarea economică a acestor resurse sărace de fier depinde de posibilitatea de a le exploata cu cheltuieli minime, atît la extracţia minieră cît şi la preparare.

În condiţiile arătate mai sus s-ar putea realiza costuri de extracţie minieră pe tona de minereu brut care să reprezinte numai circa 20—25% din costurile medii ce se realizează în exploatările subterane. De asemenea, realizarea unui flux tehnologic, de preparare constînd din :

— sfărîmarea în două trepte (1250—350 mm şi 350—70 mm) în concasoare Symons de mare productivitate ;

— granularea (70—15 mm) tot în concasoare Symons ;

— măcinarea în mori cu bile în două trepte (15-1 mm şi 1—0,2 mm) ;

— separarea magnetitei umede în separatoare cu bandă;

— îngroşarea concentratelor şi filtrarea lor în filtre tambur. Folosirea unor agregate moderne, de productivitate ridicată, aşa cum sînt cele instalate în bazinul Krivoi Rog, ar putea duce la costuri minime de preparare, astfel încît costurile totale pe tona de concentrat să nu întreacă aproximativ nivelul preţului de cost al producţiei marfă realizat la minereurile cu peste 30% Fe.

★

Pentru a se obţine rezultate mai bune în viitor pe linie tehnică şi economică de preparare, se consideră necesar următoarele :

— studiile efectuate pe zăcămintele în exploatare să fie completate şi cu alte procedee mai moderne şi de mare eficacitate economică ;

— să se creeze instalaţii semiindustriale cu fluxuri complexe, în regiunile unde urmează să se introducă diverse procedee pe cale industrială ;

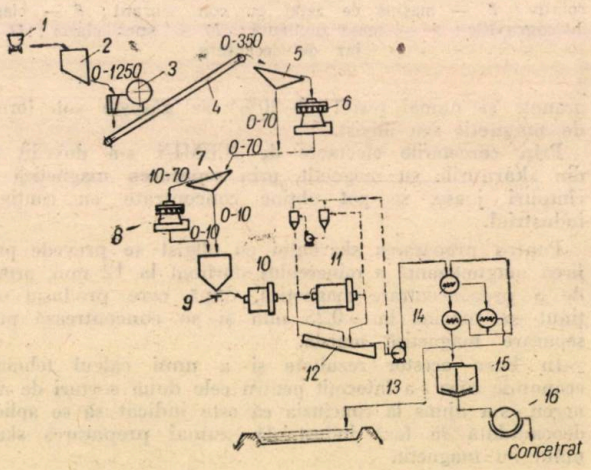



Fig. 7. Schema fluxului tehnologic de preparare a minereurilor sărace cu magnetită fin impregnată.

*1* — vagonet ; *2* — siloz tampon ; *3* — concasor cu fălci ; *4* — transportor cu bandă ; *5* — ciur vibrant ; *6* — concasor giratoric ; *7* — ciur vibrant *8* — granulator giratoric ; *9* — alimentator rotativ ; *10* — moară cu bare ; *11* — moară cu alimentator rotativ ; *10* — moară cu bare ; *11* — moară cu separatori magnetici ; *15* — îngroşetor ; *16* — filtru cu vid ; *17* — iaz de decantare.

— pentru zăcămintele noi să se efectueze studii preliminare tehnologice de preparare, în paralel cu cercetările geologice, şi pe cît posibil la faţa locului, pentru a se putea obţine date asupra posibilităţilor de preparare mult mai devreme decît pînă acum ; în acest scop s-ar putea organiza şi dota unităţi mobile care să cuprindă laboratoare de analize chimice rapide, analize mineralogice şi staţii pilot, în special pentru cercetarea magnetitelor.

b) *Pe linia realizării unei înalte eficiențe economice a preparării minereurilor feroase.*

— Să fie însușită o mai bună experiență de proiectare atît pentru fluxurile tehnologice de ansamblu, cît și pentru utilajele și agregatele moderne și de mare productivitate, printr-o colaborare mai strînsă cu țările prietene.

— Să se studieze soluții cît mai economice legate de specificul uzinelor respective, pentru construcția instalațiilor de preparare.

— Ramura constructoare de mașini să-și însușească în bune condiții problemele legate de construirea în țara a unor utilaje și agregate noi de preparare, prin colaborarea cu țările prietene mai specializate ; în felul acesta s-ar putea asigura o mai bună exploatare și întreținere a lor în instalațiile noi de preparare.

În prezent, față de baza materială și tehnico-științifică deja creată în cadrul Ministerului Industriei Grele, cu unele completări ca cele de mai sus, sînt asigurate condiții bune pentru studierea în ansamblu a problemelor legate atît de valorificarea mai rațională a zăcămintelor în exploatare cît și a zăcămintelor noi de minereuri feroase.

---

*Problemele actuale economice ale mineritului și căile de mărire a productivității muncii și ale reducerii prețului de cost în sectorul minier și de preparare*

# Prețul de cost în industria carboniferă și căile pentru reducerea lui

Economist Enache Mihail

În cadrul economiei naționale, industria carboniferă, ca producătoare de cărbuni energetici și cocsificabili, are un rol important pentru dezvoltarea celorlalte ramuri industriale.

În vederea creșterii producției de cărbuni, statul nostru socialist a investit fonduri importante pentru lărgirea bazei materiale a sectorului carbonifer. Ca urmare, rezervele de cărbuni au crescut considerabil, creîndu-se astfel condiții ca într-un timp relativ scurt capacitățile de producție să poată crește, după nevoile economiei, de 4—6 ori față de nivelul actual.

În fața acestei perspective de dezvoltare, oamenilor muncii din industria carboniferă li se pun în față o serie de sarcini de mare importanță.

O sarcină imediată este perfecționarea continuă a activității tehnico-economice, care — pe de o parte — să asigure construirea rapidă și folosirea din plin a capacităților de producție pe baza celor mai noi cuceriri ale tehnicii, iar pe de altă parte, să ridice nivelul de organizare al industriei carbonifere în scopul obținerii unei eficacități maxime a fondurilor de dotație pentru investiții de producție, condiție esențială, impusă atît de ritmul rapid al dezvoltării producției de cărbuni cît și de dezvoltarea economiei noastre socialiste în general.

Or, la nivelul actual de dezvoltare tehnico-organizatorică a industriei noastre carbonifere, prețul de cost mediu al cărbunelui este încă destul de ridicat în comparație cu prețul de cost al celorlalți combustibili și cu prețul de cost al cărbunilor produși de alte țări.

Bătălia pentru reducerea prețului de cost la producție și la lucrările de investiții, în scopul rentabilizării minelor, apare deci pentru oamenii muncii din această ramură ca un obiectiv principal, de interes imediat.

Lupta pentru reducerea prețului de cost pe toate căile trebuie să aibă la bază directivele Plenarei C.C. al P.M.R. din 26—28 noiembrie 1958 și din 13—14 iulie 1959, din care se desprind importanța și scopul reducerii prețului de cost, unul din principalii indici sintetici ce reflectă nivelul de dezvoltare tehnico-economică, succesele și lipsurile din activitatea întreprinderilor și diferitelor ramuri ale economiei naționale.

Folosirea tuturor căilor de reducere a costurilor trebuie să se facă în cadrul unei acțiuni organizate, din partea organelor tehnice și economice, cu concentrarea eforturilor în mod succesiv pe toate fazele, începînd de la studierea, proiectarea și aplicarea celor mai indicate metode de deschidere, pregătire și extracție a cărbunelui, de mecanizare a tăierii și transportului, de raționalizare și mecanizare a instalațiilor și secțiilor de la suprafață, pînă la încărcarea producției în vagoane ; toate acestea, pe baza celor mai noi cuceriri ale tehnicii miniere.

Judecarea și măsurarea fiecărei lucrări sau operații prin prizma eficacității economice, prin influența ei în prețul de cost pe tona de cărbune, trebuie să fie regulă generală.

Urmărirea și realizarea acestui obiectiv sînt condiționate de cunoașterea și aprofundarea multilaterală a problemelor tehnico-economice specifice ale ramurii miniere în general și ale fiecărei mine în special ; studierea particularităților prețului de cost în minerit și a căilor de reducere a lui, urmată de aplicarea celor mai indicate măsuri, presupune îmbinarea armonioasă a cunoștințelor tehnice cu cele economice pe de o parte și legătura strînsă cu realitățile vii ale procesului de producție, cu inițiativă și operativitate pe de altă parte.

## I. CARACTERISTICILE PREȚULUI DE COST IN INDUSTRIA CARBONIFERĂ

Examinînd problemele economice ale industriei miniere, trebuie să scoatem în relief condițiile specifice ale procesului de producție din acest sector.

1. În industria minieră, spre deosebire de alte sectoare industriale, *factorii naturali pot avea efecte hotărîtoare asupra rezultatelor economice.*

În industria minieră locurile de muncă sînt răspîndite pe suprafețe mari, în special în minele ce exploatează strate subțiri și sînt în permanentă mișcare, fiind supuse totodată influenței condițiilor geologice și hidrologice, precum și condițiilor fizico-mecanice ale zăcămîntului.

În țara noastră condițiile de exploatare a zăcămintelor de cărbuni sînt mai grele decît în țările cu producția de cărbuni dezvoltată (U.R.S.S., R.P.P., C.S.R., etc.), limitînd în general atît capacitatea de producție pe mină, cît și procesul de mecanizare, cu influențe negative asupra rezultatelor economice.

Astfel, productivitatea stratelor din bazinele noastre, exprimată în tone cărbune pe metru pătrat de zăcămînt este în general mai redusă decît în alte țări, variind de la 0,4—1 t/m$^2$ în bazinele de cărbune brun, pînă la 70 t/m$^2$ în Valea Jiului, pînă la 20 t/m$^2$ în bazinul Rovinari-Oltenia și pînă la 6 t/m$^2$ în restul minelor de lignit, în timp ce productivitatea stratelor în principalele țări producătoare se ridică pînă la 100—120 t/m$^2$.

Această situație naturală defavorabilă duce la exploatarea rezervelor prin mine mici avînd indici tehnico-economici reduși.

În unele bazine, condițiile naturale impun ca exploatare dominantă extracția prin abataje cu front scurt, care necesită un volum mare de lucrări de pregătire și cu posibilități reduse de mecanizare complexă.

Zăcămintele de huilă au adîncimi mari (peste 900 m în bazinul Anina, 400—500 m în Valea Jiului) și sînt puternic tectonizate, factori care pun probleme de aeraj, de evacuarea apelor și de transport.

— Rocile înconjurătoare, în mod deosebit la lignit, sînt formate din marne și argile moi care se umflă și provoacă presiuni mari, ce necesită lucrări costisitoare de susținere și întreținere (un consum ridicat de lemn : 54 m³/1 000 t față de 26 m³ în R.P.P. și C.S.R. și 35 m³ în R.P.U. și Franța).

— La minele de lignit sub nivelul hidrostatic, stratele se găsesc între formații de nisipuri acvifere sub presiuni mari, din care cauză se produc erupții de borchișuri, fapt ce impune lucrări speciale de asecare și de trecere a lucrărilor prin aceste zone.

— Conținutul mare de materii sterile (24—45%) impune prepararea cărbunilor cu recuperări reduse, iar conținutul mare de apă al ligniților (pînă la 50%) face ca acestea să aibă o putere calorică redusă, cu randamente de combustie scăzute față de alți combustibili.

Toți acești factori naturali conduc în mod firesc la consumuri sporite de materiale, energie și muncă în comparație cu alte țări producătoare de cărbuni.

Astfel, nivelul productivității muncii pe exploatare atins la noi este de 808 kg/post față de 938 kg/post în R.P.U., 1 050 kg/post în R.P.B. și Belgia și 1 200 kg/post în C.S.R. și R.P.P.

Ca urmare, prețul de cost, exprimat în lei pe tona de combustibil convențional, este mai ridicat, cu excepția huilei de Valea Jiului, al cărei preț de cost este la nivelul prețurilor internaționale, ceilalți cărbuni fiind mai scumpi.

Trecînd peste aceste greutăți, oamenii muncii din minele noastre au obținut succese deosebite, realizînd în perioada 1948—1959 un ritm mediu anual de creștere a producției de 15,5% față de 7—10% în țările prietene membre CAER și de 1,5% în țările capitaliste. În ceea ce privește productivitatea muncii, ritmul de creștere a fost de 9,3% anual în perioada 1955—1959 față de 3—5% în alte țări ; concomitent prețul de cost comparabil a scăzut cu 22% față de 1955.

2. O altă particularitate în industria minieră constă în *caracterul ciclic al lucrărilor de investiție, specifice ramurii, și anume lucrările miniere de deschidere, din a căror valoare se aplică asupra prețului de cost o cotă anuală de 9%.*

O parte din aceste lucrări, care fac legătura suprafeței cu zăcămîntul : puțurile, galeriile de coastă și planurile înclinate, durează în general pînă la epuizarea zăcămîntului. O altă parte — privind extinderea exploatării pe flancuri sau în adîncime — se execută și se lichidează succesiv în funcție de perioada de epuizare a rezervelor din panoul sau orizontul deschis. Ele concură deci mai mult la menținerea capacității minei. În funcție de productivitatea stratelor pe metru pătrat, cota de amortizare poate fi sau nu acoperită în ceea ce privește recuperarea fondurilor de investiție. Pe totalul ramurii cota este acoperitoare, dar pe bazine recuperarea variază mult : la minele cu strate subțiri recuperarea se face în proporție de 50—70%, în timp ce la minele de huilă recuperarea compensează nerealizarea de la celelalte mine.

Ar fi deci indicat să se modifice metodologia amortizărilor în sensul ca la minele ce au atins capacitatea optimă de producție lucrările miniere de deschidere pentru menținerea capacității să fie considerate ca lucrări de producție și să fie cuprinse direct în prețul de cost. De altfel, aceasta formează numai o latură a problemei amortizărilor în industria minieră, care trebuie atacată și tratată separat, întrucît actuala metodologie produce mari variații în prețul de cost, în special în cazul minelor noi puse în producție fără să ajungă la capacitățile proiectate.

*3. Sistemul de plată a muncii în industria minieră este deosebit față de sistemele folosite în celelalte ramuri industriale.* Munca grea de minier este salarizată după un sistem stimulativ în trepte, în funcție de cantitatea și calitatea muncii (de norma de producție concretizată în planul cantitativ de producție al brigăzii de la locul de muncă respectiv).

Planul brigăzii prevede efectivul exprimat în posturi, cantitatea de producție și tariful de plată. Tariful de plată este determinat în lei pe unitatea normată de produs (tona de cărbune în abataje sau metrul de lucrare minieră-deschidere sau pregătire) prin împărțirea salariului tarifar la norma de producție. Acest tarif de plată formează prima treaptă care se aplică în cazul executării sarcinii de producție pînă la nivelul planului. În cazul realizării planului de producție pînă la 105% se premiază brigada prin acordarea, pentru întreaga producție realizată, a unui tarif superior (treapta II-a), care reprezintă tariful din treapta I, majorat după greutatea locului de muncă : cu 15% la lucrările de pregătire și abatajele cu front scurt și cu 20% la abatajele cu front lung. La realizarea planului cu peste 105% se aplică tariful treapta III-a pentru întreaga producție realizată, adică tariful din treapta I majorat cu 20%, respectiv 30%.

Acest sistem, după cum vom vedea mai jos, la expunarea căilor de reducere a prețului de cost, produce variații și salturi în prețul de cost al producției în locurile de muncă de bază : abataje și pregătiri, crescînd brusc cu 15 sau 20% la depășirea planului brigăzii pînă la 5% și cu 20—30% la o depășire de peste 5%.

Sistemul de plată a muncii pentru efectivele auxiliare de deservire a locurilor de muncă este asemănător, muncitorii beneficiind de o premiere de pînă la 15% pentru depășirea cu pînă la 5% a planului brigăzilor pe sectoarele deservite și de pînă la 20% pentru depășirea producției cu peste 5%. Cotele de premiere pentru efectivele auxiliare ce deservesc toate sectoarele întreprinderii sînt de pînă la 20%, respectiv 30%, în funcție de gradul îndeplinirii planului de producție pe întreprindere.

Premierea acestor efective, însă, nu produce variații mari în prețul de cost, ca la abataje și pregătire, dat fiind plusul de producție dat peste plan de brigăzile direct productive.

*4. Structura cheltuielilor de producție în industria minieră pe elementele componente este deosebită față de celelalte sectoare industriale.* Spre exemplu, în industria construcțiilor de mașini ponderea cea mai mare o are materia primă, pe cînd în industria carboniferă ponderea cea mai mare o are plata muncii, și anume ea reprezintă la nivelul actual 52,3%. Pe bazine, ponderea cheltuielilor de producție pe elemente componente se prezintă în tabela 1.

*Tabela 1*

| Elemente de cheltuieli % | Total ramură | Huilă V. Jiului | Lignit |
|---|---|---|---|
| Materiale | 17 | 15,3 | 22,7 |
| Combustibil | 1,4 | 1,2 | 1,8 |
| Energie | 4,9 | 3,2 | 3,1 |
| Amortizare | 18,9 | 21,9 | 14,9 |
| Salarii + contribuții | 52,3 | 51,1 | 54,4 |
| Diverse | 5,5 | 7,3 | 3,1 |
| Total | 100 | 100 | 100 |

Cunoașterea ponderii cheltuielilor pe elemente ne orientează în acțiunea de reducere a costurilor, indicîndu-se asupra cărui element să acționăm în primul rînd în ordinea importanței. Astfel, în industria construcțiilor de mașini sau altă ramură, în care materia primă are

ponderea cea mai mare, se acționează cu hotărîre pentru reducerea consumurilor specifice de materie primă. În industria carboniferă trebuie să se acționeze tot așa de hotărît prin organizarea muncii, ridicarea gradului de mecanizare, creșterea producției la capacitatea optimă, raționalizarea operațiilor auxiliare etc, pentru a realiza o creștere a productivității muncii și deci a reduce cheltuielile cu salarii, asigurîndu-se însă concomitent creșterea cîștigului mediu al muncitorilor.

Analiza structurii cheltuielilor de producție ne mai arată și gradul de dezvoltare atins în ceea ce privește nivelul tehnic. Astfel, în Valea Jiului amortizările reprezintă 21,9%, ca urmare atît a gradului mai mare de mecanizare cît și a consumului mai mare de fonduri de investiții pe tona de capacitate, în timp ce în lignit sînt numai 14,9%.

Analiza structurii costurilor pe fazele procesului de producție ne arată mai în adîncime caracteristica exploatării în diferite bazine, gradul de mecanizare, ponderea fiecărei operații și deci direcția în care trebuie îndreptate eforturile în acțiunea de reducere a prețului de cost. Comparativ, structura cheltuielilor unei mine de huilă din Valea Jiului față de minele de lignit este redată în tabela 2, fapt ce orientează spre concentrarea atenției la minele de lignit pentru reducerea costului la lucrările de pregătire și în special a cheltuielilor cu regia de suprafață.

*Tabela 2*

| Proporția costurilor pe faze de exploatare | Huilă V. Jiului Lupeni | Lignit trustul Muntenia |
|---|---|---|
| Pregătiri, | 7,3 | 11,0 |
| Abataje, | 30,8 | 24,5 |
| Transport subteran | 18.3 | 18,8 |
| Regia subterană | 16,9 | 10,2 |
| Total costuri subteran | 73,3 | 64,2 |
| Regie suprafață | 26,7 | 35,8 |
| TOTAL | 100 | 100 |

Continuînd analiza mai în adîncime, ne oprim asupra structurii costurilor fiecărei faze a procesului de producție ; astfel, costurile în abataje și pregătiri se prezintă în tabela 3, care ne duce la concluzia că în lignit se

*Tabela 3*

| Proporția costurilor pe elemente de cheltuieli | Abataje | | Pregătiri | |
|---|---|---|---|---|
| | Lupeni | Muntenia | Lupeni | Muntenia |
| Materiale | 20,4 | 34,8 | 17.4 | 43,4 |
| Energie | 15,4 | 1,8 | 24,6 | 1,5 |
| Amortizări | 11,1 | 6,5 | 4,0 | 0,8 |
| Salarii | 52,4 | 66,9 | 54,0 | 54,3 |
| Alte cheltuieli | 0,7 | — | — | — |
| TOTAL | 100 | 100 | 100 | 100 |

impune ridicarea nivelului tehnic, a gradului de mecanizare a acestor două operații, în afară că ne indică asupra cărui element de cost trebuie să acționăm în primul rînd : la Lupeni asupra materialelor și energiei printr-un regim sever de economii și creșterea vitezelor de avansare în fronturile de lucru care în același timp va reduce simțitor costul energiei amortizărilor și materialelor pe tona de huilă, iar la trustul Muntenia înafară de regimul de economii și creșterea vitezelor de înaintare, care vor mări pasul de avansare și reduce consumul de lemn de mină, se impune concentrarea și creșterea producției din abataje la nivelul optim.

## II. CĂILE DE REDUCERE A PREȚULUI DE COST

Ținînd seama de particularitățile prețului de cost în industria noastră carboniferă, căile de reducere a acestuia, sînt schițate în cele ce urmează.

*1.* Cea mai importantă cale de a obține o producție de cărbune cu preț cît mai scăzut trebuie folosită începînd cu *studierea și proiectarea construcției unei noi mine sau a sistematizării unei mine existente.*

Obiectivul principal în faza de studiere și proiectare, iar pe parcurs — în faza de executare a proiectului de construire a noii mine — trebuie să fie alegerea celor mai raționale soluții bazate pe ultimele cuceriri ale tehnicii miniere, cu parametrii cei mai favorabili, care să ducă în primul rînd la determinarea capacității optime de producție, din punct de vedere tehnico-economic, și la indicele cel mai înalt de folosire a capacității proiectate.

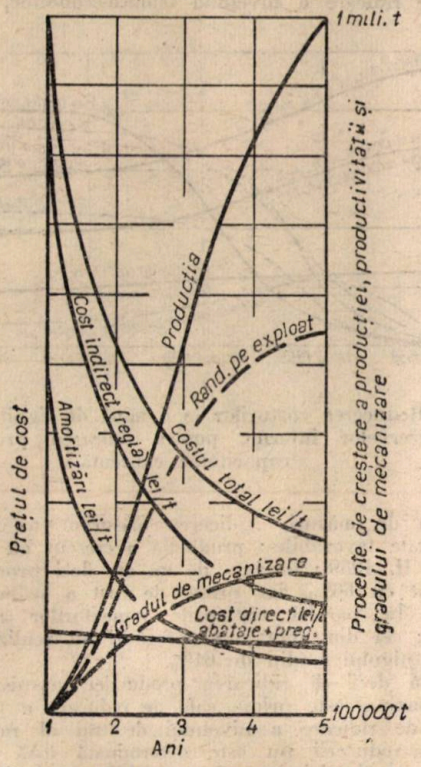



Fig. 1. Reducerea costurilor pînă la atingerea capacității optime la o mină în deschidere (V. Jiului).

În fig. 1 este prezentat un grafic arătînd scăderea prețului de cost în funcție de creșterea producției, a gradului de mecanizare și a productivității muncii. Pentru acest exemplu s-a ales o mină din Valea Jiului, orientîndu-ne în calcule după costurile realizate în prezent și ținînd seamă de costurile actuale ale lucrărilor de investiții.

Calculele arată că prețul de cost scade vertiginos, odată cu dezvoltarea spre capacitatea optimă. În ordine, scad întîi costurile indirecte, adică acele costuri ale regiei de deservire a fronturilor de lucru, al căror volum nu crește proporțional cu producția. Drept cheltuieli directe, am considerat costurile de pregătiri și abataje. Un rol deosebit au amortizările care intră în primul an cu ponderea cea mai mare (52%), pentru ca după ajungerea la capacitatea optimă să scadă la 28%.

Costurile directe din abataje și pregătiri vor avea o scădere ușoară, normală, în paralel cu creșterea nivelului tehnic, rezultată din reducerea consumurilor specifice (de materiale și energie), ca urmare a creșterii vitezelor de avansare. Prin creșterea vitezei de avansare și deci a producției, utilajele vor fi folosite cît mai aproape de capacitatea lor, în special cele de transport, cu consum mai mic de energie, cu amortizări reduse pe tona de cărbune și cu economii de materiale la susținere. Salariile directe, după cum vom vedea mai jos, în primele etape de creștere a capacității, productivității și nivelului tehnic vor crește, și apoi și la acest element se va obține o scădere.

Reducerea costurilor după atingerea capacității optime rămîne în viitor numai pe seama capacității organizatorice, pe seama eventualelor înnoiri tehnice și pe seama creșterii productivității muncii prin ridicarea calificării la cel mai înalt grad.

În fig. 2 este prezentat un exemplu de folosire a rezervelor interne prin creșterea producției la capacitatea maximă existentă și prin măsuri tehnico-organizatorice de înlăturare a lipsurilor și de raționalizare, la o mină de lignit.

La această mină minerii și conducerea exploatării au studiat pe fazele procesului de producție toate posibilitățile de ridicare a nivelului tehnico-economic, întocmind

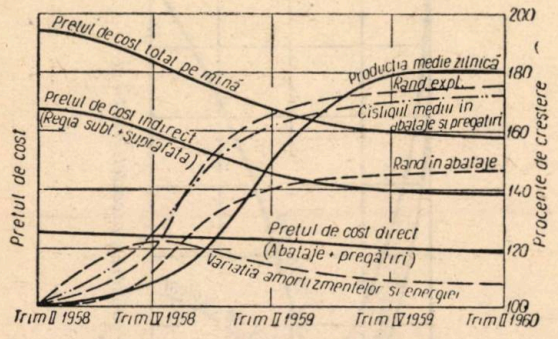



Fig. 2. Reducerea costurilor la o mină de lignit prin folosirea rezervelor interne, pentru ridicarea producției la capacitatea existentă.

un plan de măsuri. Aplicarea măsurilor a dus repede la rezultate favorabile : producția a crescut cu 50% pînă în trim. II. 1959 ; în curs de un an, deci productivitatea a crescut cu 66%, iar prețul de cost a scăzut cu 48,3 lei/tonă. În paralel cîștigurile muncitorilor au crescut simțitor ; cei din abataje și pregătiri au realizat o creștere a cîștigului mediu de 61%.

Rezultă deci că ridicarea producției la nivelul capacității maxime este prima cale de reducere a prețului de cost și de ridicare a nivelului de trai al muncitorilor. Mărimea reducerii nu este determinată însă numai de creșterea producției în orice condiții, ci și de măsurile tehnico-organizatorice care să ducă la creșterea vitezelor de avansare, la raționalizarea căilor de transport, la eco-

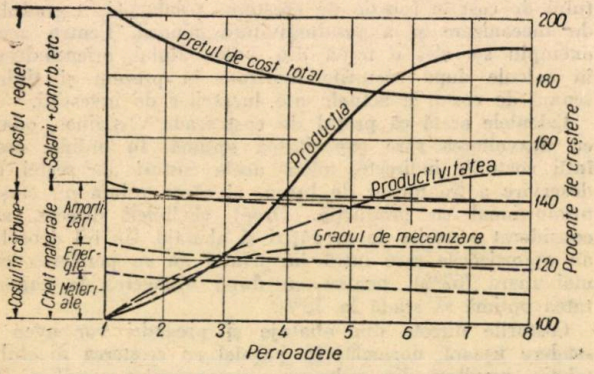



Fig. 3. Reducerea costurilor la o mină tip. V. Jiului, în curs de dezvoltare, pentru a ajunge la capacitatea optimă.

nomii de muncă, materiale și energie. În cazul exemplului din fig. 2 s-a realizat o concentrare a producției prin creșterea vitezei de avansare a abatajelor frontale cu 61,5%, astfel încît creșterea producției nu s-a obținut prin creșterea de efective ci prin creșterea productivității în abataje cu 47%. Creșterea vitezelor de avansare la abataje a dus și la mărirea cîmpului de susținere, care împreună cu creșterea producției pe mină a concurat la scăderea consumului de lemn de mină cu 13%.

Pentru completarea ideii de reducere a costurilor și de rentabilizare a unei unități miniere, în fig. 3 este prezentată situația și perspectiva unei mine din Valea Jiului. Proiectarea dezvoltării minei la capacitatea optimă, bazată pe concentrare și mecanizare, prezintă o îmbunătățire sensibilă a indicatorilor tehnico-economici.

Astfel, la o creștere a producției cu 90% în prima etapă și a gradului de mecanizare cu 25% prin mecanizarea complexă a abatajelor frontale și a transportului în subteran, productivitatea crește cu 50%, iar prețul de cost scade cu 36 lei/tonă. Circa 70% din plusul de producție proiectat se vor obține pe seama creșterii productivității muncii, ceea ce echivalează cu o economie de forțe de muncă de 1 750 de muncitori.

Variația ponderii fiecărui element al cheltuielilor de producție se prezintă conform tabela 4.

*Tabela 4*

| Elemente de cheltuieli | Ponderea în% | |
|---|---|---|
| | La capacitatea actuală | La capacitatea proiectată |
| Total costuri | 100 | 100 |
| 1 Materiale | 15,1 | 15,5 |
| 2 Energie | 9,2 | 10,5 |
| 3 Amortizări | 19,7 | 22,8 |
| 4 Salarii + Contrib. | 52,0 | 48,6 |
| 5 Altele | 4,0 | 2,6 |

Pe faze mari de producție :

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 Costuri directe | 41,9 | | 52,5 | |
| din care : | din total | din directe | din total | din directe |
| — abataje | 29,6 | 70,5 | 37,8 | 72,0 |
| — pregătiri | 12,3 | 29,5 | 14,7 | 28,0 |
| 2 Costuri indirecte | 58,1 | | 47,5 | |
| din care : | din total | din indirecte | din total | din indirecte |
| — transportul subteran | 16,2 | 28,0 | 14,6 | 30,8 |
| — regia subterană | 15,3 | 26,3 | 12,9 | 27,2 |
| — regia de suprafață | 26,6 | 45,7 | 20,0 | 42,0 |

În cazurile arătate, trăsătura esențială în reducerea prețului de cost este aceea că prin creșterea capacității de producție, la nivelul optim, se acționează asupra cheltuielilor indirecte, care au un mare volum în industria minieră și care nu cresc proporțional cu mărirea producției. În al doilea rînd, ponderea materialelor, energiei și a amortizărilor crește în costul unității de produs în dauna salariilor și altor cheltuieli, ceea ce caracterizează nivelul mult crescut al tehnicității minei. În al treilea rînd, ponderea costului pregătirilor din volumul total al cheltuielilor directe scade, ca urmare a concentrării producției și măririi proporției extracției prin abataje cu front lung.

*2. Alegerea metodei de deschidere, de pregătire și extracție la minele noi, cum și la cele existente ce urmează a fi sistematizate, constituie o cale tot atît de importantă ca și proiectarea și realizarea capacității optime, ambele căi condiționîndu-se una pe alta.*

Calea celei mai raționale metode de deschidere și pregătire a zăcămîntului este necesar însă să o tratăm separat, întrucît prin îmbunătățirea indicatoarelor la aceste lucrări urmează să atingem și un alt obiectiv tot atît de important ; scurtarea perioadei de deschidere și punere în funcțiune. Scurtarea termenului numai cu un an la mina din cadrul exemplului prezentat în fig. 3, nu numai că

ar aduce un plus de producţie de 420 000 t, dar economiile realizate prin reducerea mai devreme a preţului de cost ar fi de circa 28 milioane lei.

Ţinînd seama de ritmul de dezvoltare cerut ramurii carbonifere, în proiectarea şi executarea lucrărilor miniere de deschidere şi pregătire trebuie să se urmărească cu precădere obiectivele ce urmează.

*1) Ridicarea nivelului tehnic al mijloacelor de execuţie.* La nivelul tehnicii noi vitezele noastre de înaintare la lucrările de deschidere şi pregătire sînt nesatisfăcătoare ; sînt posibilităţi să se creeze condiţii pentru dublarea vitezei medii de înaintare. Perfecţionarea şi introducerea combinei cu tăiere circulară şi încărcare mecanică, în toate locurile de muncă care permit aceasta (înaintări în rocile moi şi medii), va duce la realizări de viteze de 5—6 ori mai mari faţă de cele actuale. Bineînţeles că odată cu creşterea productivităţii muncii va scade mult preţul de cost pe metru, iar muncitorii vor obţine cîştiguri din ce în ce mai mari.

În ceea ce priveşte înaintarea în roci dure, este necesar a se folosi experienţa şi tehnica ţărilor prietene, pentru a se realiza în scurt timp un salt calitativ.

O problemă extrem de importantă pentru dezvoltarea producţiei de ligniţi o constituie trecerea lucrărilor miniere prin zonele cu borchişuri la minele ce exploatează sub nivelul hidrostatic. Constituirea de brigăzi speciale, conduse de tehnicieni cu înaltă calificare în aceste operaţii, şi cu dotaţie tehnică la nivelul realizărilor din ţările prietene, este singura cale actuală de rezolvare a acestei probleme vitale pentru viitorul lignitului. Dezvoltarea extracţiei sub nivelul hidrostatic, reducerea cheltuielilor, grăbirea ritmului de deschidere, toate acestea impun concentrarea eforturilor pentru rezolvarea favorabilă a problemei.

*2) Concentrarea producţiei în subteran pe o lungime redusă de front prin lucrări de pregătire,* care să asigure exploatarea în succesiune a panourilor învecinate şi prin creşterea proporţiei extracţiei prin abataje cu front lung, care permit mecanizarea complexă şi în care să se dubleze actuala viteză de avansare.

Prin aceasta se va evita executarea prematură de lucrări de pregătire, cu întreţinere costisitoare, şi se vor crea locuri de muncă de mare producţie şi productivitate, cu efecte imediate în preţul de cost.

Concentrarea producţiei prin abataje cu front lung, ce pot fi complet mecanizate, este condiţionată de rezolvarea metodei corespunzătoare de susţinere. La minele de lignit problema susţinerii, adaptată la specificul condiţiilor geologice naturale, dat fiind formaţiunea mai tînără a zăcămintelor, cu roci moi şi neconsolidate, nu a fost încă rezolvată, pentru a se trece la mecanizarea complexă : tăierea şi încărcarea cu combină, iar susţinerea — cu cadre metalice păşitoare care să permită mutarea combinei şi a transportului fără demontare.

Cum azi, indicele de tăiere şi încărcare mecanică în abataje realizat la noi este mai scăzut faţă de alte ţări, rezultă că avem posibilităţi la nivelul tehnicii actuale din ţările prietene să folosim această importantă rezervă internă, prin care nivelul productivităţii muncii ar sălta brusc odată cu reducerea substanţială a preţului de cost.

Ştim cu toţii că bătălia pentru creşterea productivităţii muncii şi pentru reducerea preţului de cost trebuie dată în primul rînd în frontul de lucru, în pregătiri şi abataje. Concentrarea producţiei pe o linie de front mai scurtă, prin creşterea vitezei şi producţiei în abataje, reduce automat regia de deservire şi este urmată de scăderea preţului de cost total pe mină, chiar dacă în pregătiri şi abataje costurile se vor menţine. În realitate, prin creşterea producţiei şi productivităţii muncii şi aci preţul de cost scade, însă mai puţin. Din calculele pe baza realizărilor de la unele unităţi carbonifere, care au condus la întocmirea graficului din fig. 4, rezultă că în general costul pe tona extrasă din abataje scade ; elementele componente însă, variază mult în funcţie de viteza de avansare şi capacitatea de producţie.

În exemplul dat, fig. 4, la o creştere a vitezei de avansare de 40% — datorită tăierii cu haveza şi cu susţineri cu stîlpi de fier — producţia unei brigăzi din abatajul frontal, luat ca exemplu, a crescut cu 62%, randamentul a crescut cu 45%, iar cîştigul mediu al muncitorilor din brigadă a crescut cu 70%.

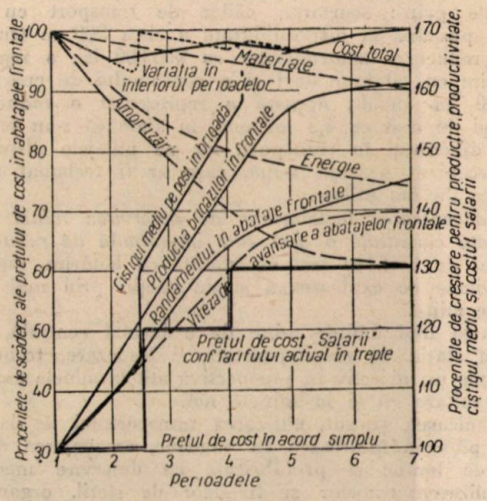



Fig. 4. Reducerea costurilor directe (cazul unui abataj frontal).

În ceea ce priveşte preţul de cost, elementul salarii a înregistrat o creştere în două salturi : una de 20% şi ultima de încă 10% (ca urmare a sistemului stimulativ de salarizare în trepte). Celelalte elemente (materiale, energie şi amortizări) au scăzut progresiv, odată cu creşterea producţiei. Pe total, preţul de cost, care, în etapele de trecere a brigăzii la beneficierea de tarifele superioare de plată (treapta 2 şi 3) marchează o creştere de pînă la 7%, a început şi va continua să scadă pe măsura atingerii vitezei şi producţiei maxime.

Aceeaşi situaţie este valabilă şi pentru lucrările de pregătire.

*3)* Al treilea obiectiv urmărit pentru dezvoltarea ramurii carbonifere este *reducerea preţului de cost la lucrările de investiţii în regie, în general, şi la lucrările de deschidere, în special.*

Prin aceasta se realizează executarea unui volum fizic sporit de lucrări, cu aceleaşi fonduri de dotaţie, şi în acelaşi timp se acţionează indirect pentru reducerea preţului de cost al cărbunelui în viitor, asupra căruia se va imputa un volum mai mic de amortizări.

Creşterea vitezelor de înaintare la aceste lucrări va avea un efect similar asupra costurilor, ca şi în cazul abatajelor.

În legătură cu lucrările de investiţie şi cu metodologia de calcul al amortizărilor, este de remarcat că decurgerea amortizărilor din momentul punerii în producţie a unei mine în faza de dezvoltare, cu mult înainte de a atinge nivelul de producţie care să suporte în preţul de cost volumul mare de amortizări, după cum reiese din fig. 1, produce mari variaţii în preţul de cost pe întreprindere şi chiar pe ramură, în cazul deschiderii mai multor mine noi. Odată cu dezvoltarea producţiei, costul amortizărilor scade mult.

Pentru evitarea acestei situaţii trebuie studiat dacă nu ar fi indicat să se schimbe metodologia amortizărilor prin adaptarea ei la specificul ramurii.

*3.* Urmărind în continuare fazele procesului de producţie minieră găsim *surse importante pentru reducerea preţului de cost în transportul subteran.*

Examinarea procedeelor şi instalaţiilor de transport începînd de la colectoare pînă la gura minei duce sigur la descoperirea de lipsuri, de utilaje mergînd în gol sau necorespunzător întreţinute, strangulări în unele locuri sau exces de mecanizare în altele pentru producţie redusă, posibilitatea de scurtarea căilor de transport, raţionalizarea mecanismelor etc.

Eliminarea acestor lipsuri reprezintă o rezervă importantă. Astfel, la mina Filipeşti în toamna anului 1958 s-a procedat la o asemenea acţiune, care a avut ca rezultat raţionalizarea căilor de transport, scurtarea circuitelor prin eliminarea ocolurilor şi încrucişărilor. Rezultatele primei faze de aplicare a planului de măsuri au fost concretizate prin : scurtarea căilor de transport cu circa 1 km, punerea în disponibilitate a circa 900 m transportoare, reducerea amortizărilor cu 900 000 lei, a regiei de deservire cu 80 muncitori şi a consumului de energie cu 600 000 lei anual ; aceasta a reprezentat o reducere a preţului de cost cu 4,5 lei/tonă, în afară că s-au eliminat unele dificultăţi în transport, iar cu utilajele disponibile s-a mecanizat o zonă nouă, care ar fi reclamat achiziţionarea de noi utilaje.

*4. Concentrarea instalaţiilor de deservirea minei de la suprafaţă constituie o altă cale importantă de reducere a preţului de cost,* ce trebuie atacată cu hotărîre, mai ales în bazinele ce exploatează strate subţiri prin mai multe guri de mină.

Legarea mai multor mine de o incintă centrală, cu o singură staţie de claubaj-sortare şi însilozare, trebuie să constituie un obiectiv în perspectivă atît la minele existente în dezvoltare cît şi la minele noi.

Mecanizarea şi automatizarea transportului de la gura minei pînă la încărcarea în vagoane, amenajarea depozitelor de lemne şi prefabricate cu deservire mecanică, raţionalizarea triajelor şi haldelor de steril, organizarea aprovizionării ritmice a locurilor de muncă cu materiale (în special lemn fasonat) şi cu vagonete goale constituie un ansamblu de măsuri care duc rapid la rezultate bune.

Citãm, ca exemplu, lucrările de la întreprinderea minieră Comăneşti, prin care s-a realizat, în subteran şi la suprafaţă, concentrarea transportului producţiei de la minele Rafira-Lumina şi Asău. Economia muncii a fost de 150 muncitori, care au putut fi folosiţi la alte lucrări, ceea ce echivalează cu o economie de 7 lei pe tonă de cărbune. Costul lucrărilor de raţionalizare a fost acoperit numai cu economiile aduse prin aceste lucrări la cheltuielile de regie, într-un an.

Tot în legătură cu organizarea suprafeţei minelor trebuie să amintim aci, ca un obiectiv din ce în ce mai important, organizarea şi dezvoltarea atelierelor pentru fabricarea de boltari. Succesele obţinute în susţinerea lucrărilor miniere de deschidere şi pregătire cu inele de boltari ne obligă la folosirea acestui sistem în vederea economisirii, prin înlocuire, a lemnului de mină şi mai ales la rezolvarea susţinerii lucrărilor cu presiuni mari, cum a fost cazul la mina Sărmăşag, unde dificultăţile tehnice pe care le-a avut mina din cauza presiunilor au fost rezolvate prin susţinerea cu inele de boltari.

*5.* Trecînd la faza de preparare a cărbunilor, o rezervă însemnată se poate folosi prin *creşterea recuperării la instalaţiile de preparare.*

Rezultate deosebit de bune au fost obţinute în această direcţie la Combinatul carbonifer Valea Jiului şi la Trustul minier Banatul.

Astfel, prin amenajarea actualei instalaţii de spălare de la Anina, unde un colectiv de ingineri şi muncitori au perseverat în îmbunătăţirea procesului de spălare, s-a obţinut o creştere importantă a recuperării de huilă specială pentru cocs, şi anume de la 36,5% în trim. I/1958 (cu 10,2% cenuşă) la 43,12% în trim. III/1959 (cu 9% cenuşă). Economiile aduse într-un an au fost de 65 lei pe tonă, în afară de faptul că din aceeaşi cantitate de huilă extrasă din mină s-a obţinut un plus de 7 500 t huilă specială, pentru cocsul atît de necesar siderurgiei.

*6. Grija faţă de cadre,* faţă de om şi ridicarea continuă la cel mai înalt grad a nivelului lor profesional şi cultural constituie calea cea mai sigură pentru ridicarea rapidă a nivelului tehnico-economic al minelor noastre, respectiv pentru creşterea productivităţii muncii şi pentru reducerea preţului de cost.

*

Din cele expuse reiese că ramura carboniferă, cu toate că se află în condiţii naturale mai nefavorabile faţă de alte ţări producătoare de cărbuni, are totuşi posibilităţi să compenseze efectul negativ al acestora şi să-şi ridice nivelul tehnico-economic astfel, încît în scurt timp să realizeze saltul calitativ cerut : creşterea producţiei la nivelul necesar concomitent cu rentabilizarea ei.

Recapitulînd, căile pentru atingerea acestui scop sînt :

— concentrarea producţiei în subteran în bazinele cu condiţii economice favorabile, concentrarea incintelor minelor ;

— dezvoltarea minelor la capacităţi optime din punct de vedere tehnic şi economic, lichidarea minelor mici ;

— ridicarea nivelului tehnic şi gradului de mecanizare în exploatare şi în preparare pe baza ultimilor cuceriri ale tehnicii miniere şi

— formarea de noi cadre şi creşterea neîncetată a nivelului profesional şi cultural al minerilor, tehnicienilor şi inginerilor, odată cu pregătirea cadrelor de conducere şi cu crearea de condiţii social-culturale tot mai bune, pentru atragerea de noi muncitori în meseria de miner.

Succesele obţinute pînă acum în dezvoltarea ramurii şi în rezolvarea multor probleme grele de tehnică minieră şi de organizare a minelor sînt chezăşia victoriilor de mîine ale oamenilor muncii din industria carboniferă.

Oamenii muncii din această ramură, care permanent au avut ajutorul şi îndrumarea partidului, răspund cu însufleţire la chemările pentru realizarea sarcinilor măreţe ce le stau în faţă, convinşi fiind că vor contribui alături de întreaga clasă muncitoare — strînşi uniţi în jurul şi sub conducerea partidului — la construirea socialismului în patria noastră.

---

# Sistemul îmbunătăţit de salarizare în industria minieră

Ing. N. Schwartz şi ing. I. Peneş
Vicepreşedinte al C.S.M.S. Şeful grupei mine din C.S.M.S.

Creşterea continuă a nivelului de trai al oamenilor muncii constituie o preocupare de bază a partidului şi guvernului. Pe baza indicaţiilor Congresului al II-lea, plenara C.C. al P.M.R. din octombrie 1956 a analizat în mod deosebit realizările obţinute pînă la acea dată în acest domeniu şi a adoptat directivele pentru îmbunătăţirea în continuare a nivelului de trai al celor ce muncesc.

La baza îmbunătăţirii sistemului de salarizare din ramura minieră au stat principiile aprobate de plenara C.C. al P.M.R. din decembrie 1956.

În cadrul acestor directive şi în conformitate cu prevederile H.C.M. 347/1957 şi 1051/1959 s-a elaborat, pentru ramura minieră, un sistem de salarizare îmbunătăţit care, cu completările ce i-au fost aduse în urma experimentării la o serie de unităţi şi a consultării masei largi de muncitori, ingineri şi tehnicieni din întreprinderi, cu începere de la 1 decembrie 1957 s-a extins şi se aplică în întreaga ramură minieră.

La elaborarea sistemului de salarizare îmbunătăţit s-a avut în vedere în primul rînd creşterea ponderii salariului

tarifar în cîştigul total, astfel încît salariul tarifar, care oferă muncitorului o bază sigură şi stabilă a unităţilor sale, să constituie partea cea mai importantă din cîştig.

De asemenea, s-a avut în vedere o diferenţiere corespunzătoare a salariilor faţă de alte ramuri, cum şi în cadrul ramurii miniere în raport cu importanţa întreprinderilor şi cu condiţiile de muncă ; îmbunătăţirea normării muncii şi reglementarea corespunzătoare a sistemului de plată, o simplificare şi o legătură mai strînsă a formelor de stimulare şi cointeresare materială a muncitorilor de rezultatele tehnico-economice ale întreprinderilor.

La baza stabilirii nivelului de creştere a salariilor minerilor a stat aplicarea în continuare a indicaţiilor date de către partid şi guvern încă la consfătuirea minerilor ţinută în Valea Jiului în anul 1952 cînd tovarăşul *Gheorghe Gheorghiu-Dej* a arătat că *„...Partidul şi guvernul vor acorda cea mai mare atenţie dezvoltării acestei ramuri principale a industriei grele şi cea mai mare grijă îmbunătăţirii vieţii minerilor din toate regiunile miniere ale ţării.*

*Măsurile ce vor fi luate de partid şi guvern trebuie să pună pe mineri în primele rînduri ale muncitorilor din ţara noastră ca regim de salarizare, nivel de trai şi cultură"*.

În acest sens sînt elaborate elementele sistemului de salarizare îmbunătăţit, adică salariile tarifare, regulamentul de premiere şi normativul pentru acordarea anumitor sporuri pentru condiţii deosebite de muncă faţă de cele pentru care sînt stabilite salariile tarifare.

În urma experimentării sistemului îmbunătăţit de salarizare pe întreaga industrie republicană, salariile tarifare şi cîştigul mediu lunar, stabilite pentru ramura minieră, se situează în fruntea tuturor ramurilor, iar în comparaţie cu unele ramuri reprezentative se prezintă conform tabelei 1.

*Tubela 1*

| Datele de comparaţie | Industria minieră | Comparaţie cu unele ramuri reprezentative | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Siderurgie | Construcţii de maşini | Chimică | Construcţii | Industria uşoară | Industria alimentară |
| *Situaţia înainte de experimentare (martie 1957)* | | | | | | | |
| Salariul tarifar mediu, în % | 100 | 73,7 | 67,1 | 89,1 | 72,9 | 66,5 | 83,4 |
| Locul de ierarhizare | 1 | 4 | 5 | 2 | 6 | 7 | 3 |
| Cîştigul mediu al muncitorului în % | 100 | 101,6 | 100,7 | 89,4 | 82 | 77,1 | 73,6 |
| Locul de ierarhizare | 3 | 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| *Situaţia după experimentare (aprilie-iunie 1958)* | | | | | | | |
| Salariul tarifar mediu în % | 100 | 86,5 | 80,7 | 83,6 | 75,9 | 69,7 | 72,5 |
| Locul de ierarhizare | 1 | 2 | 4 | 3 | 5 | 7 | 6 |
| Cîştigul mediu al muncitorului în % | 100 | 86,9 | 81,5 | 81,1 | 71,6 | 68,2 | 65,1 |
| Locul de ierarhizare | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Pentru ca îmbunătăţirea sistemului de salarizare să fie în concordanţă cu legea repartiţiei după muncă, a fost necesară mărirea ponderii salariului tarifar în cîştigul total, aplicarea normelor de muncă cu motivare tehnică, cum şi îmbunătăţirea activităţii de normare în general.

Din datele prezentate în tabela 1 reiese clar justeţea directivelor date de plenara C.C. al P.M.R. din decembrie 1956 cu privire la cointeresarea în mai mare măsură a ramurilor importante şi îmbunătăţirea ierarhizării lor, o mai justă reglementare a nivelurilor salariilor tarifare între ramuri şi stabilirea unei corelaţii mai juste între cîştigurile medii în cadrul ramurilor şi între ramuri.

Această diferenţiere a salariilor tarifare şi a cîştigurilor, în ramura minieră, a situat pe muncitorii mineri pe prima treaptă de salarizare pe întreaga economie naţională, atît ca mărime a salariului tarifar, cît şi ca nivel al cîştigurilor.

Aplicarea sistemului îmbunătăţit de salarizare în industria minieră asigură într-o măsură mai importantă stimularea cointeresării materiale individuale şi colective în creşterea producţiei şi a productivităţii muncii, îmbunătăţirea calităţii produselor şi reducerea preţului de cost.

Realizarea marilor sarcini în domeniul creşterii producţiei industriale şi al reducerii preţului de cost depinde mult şi de felul în care normarea şi remunerarea muncii vor sprijini şi vor întări cointeresarea oamenilor muncii la dezvoltarea tehnicii şi a tehnologiei noi în domeniul mineritului.

Îmbunătăţirea elementelor sistemului de salarizare are la bază creşterea ponderii salariilor tarifare în cîştigurile minerilor. Acest lucru s-a făcut pe seama creşterii salariilor tarifare, cît şi a îmbunătăţirii listelor de funcţiuni, care servesc la încadrarea minerilor în raport cu calificarea şi condiţiile de muncă.

Datorită faptului că prin specificul lor lucrările miniere prezintă o diversitate mică şi nu se diferenţiază mult una de alta din punct de vedere al gradului de calificare al muncitorilor care le execută, s-a menţinut sistemul de salarizare pe funcţiuni, însă numărul funcţiunilor a fost mult redus, astfel încît funcţiunile individualizate să corespundă modului de organizare a executării lucrărilor. De exemplu, la o serie de procese de muncă pentru care în trecut erau prevăzute funcţiuni separate, iar în realitate procesele de muncă respective se efectuau de acelaşi muncitor, s-a prevăzut o singură funcţiune. De asemenea şi pentru lucrările auxiliare cu specific minier, o serie de funcţiuni, care în trecut erau individualizate, au fost concentrate în cîte o singură funcţiune. Numărul exagerat de funcţiuni de pînă acum îngreuna încadrarea corectă a

muncitorilor, în raport cu calificarea lor şi cerinţele locului de muncă.

Reţelele tarifare, lista de funcţiuni împreună cu indicatorul de calificare, prin care se precizează calificarea necesară şi atribuţiile fiecărei funcţii în parte şi principiile pentru acordarea sporurilor, constituie sistemul tarifar în ramura minieră.

Măsurile luate cu privire la constituirea brigăzilor complexe şi determinarea componenţei acestora după calificarea muncitorilor, extinderea micii mecanizări, îmbunătăţirea organizării producţiei şi aplicarea salariilor tarifare mărite, au făcut posibilă restrîngerea şi precizarea funcţiunilor, eliminarea paralelismelor şi a fărîmiţării excesive a acestora. Aceasta a permis reducerea numărului funcţiunilor cu 65%, simplificîndu-se totodată şi lucrările cu privire la evidenţa şi calculul salariilor, încadrarea şi tarifarea lucrărilor.

La întocmirea noii liste de funcţiuni s-au avut în vedere şi propunerile făcute de către mineri, introducîndu-se la propunerea lor judicioasă unele funcţiuni complexe ca : miner, ajutor miner ş.a., aşa cum se arată în tabela 2.

*Tabela 2*

| Denumirea funcţiei înainte de îmbunătăţirea sistemului de salarizare | Denumirea funcţiei după îmbunătăţirea sistemului de salarizare |
|---|---|
| Tăietor<br>Înaintător<br>Havator<br>Armator-montare<br>Perforator steril<br>Prăbuşitor cărbune | miner |
| Ajutor înaintator<br>Ajutor tăietor<br>Ajutor havator | ajutor miner |

Lucrul în brigăzile complexe cere cunoaşterea multilaterală a meseriei de miner, întrucît acelaşi miner trebuie să execute tăierea, armarea, perforarea cît şi celelalte lucrări miniere.

Aceste studii vor duce la concluzii certe privind reducerea efectivelor de la activităţile auxiliare şi de deservire şi trecerea acestora la activităţile direct productive.

Salariile tarifare sînt diferenţiate pentru muncitorii din subteran şi pentru muncitorii de la suprafaţă, stabilindu-se pentru activităţile specifice din ramura minieră două reţele tarifare cu cîte cinci niveluri de salarii tarifare diferite, una pentru activităţile din subteran (înaintări, pregătiri, abataje, deservire etc.) şi una pentru activităţile de la suprafaţa minelor (atelierele de mină, preparaţiile, transport, cărbune şi minereu etc). Cele două reţele sînt diferenţiate între ele cu circa 12—20% în raport cu importanţa minelor.

Pentru activităţile din subteran salariile tarifare sînt cu 30—40% mai mari.

Pentru restul activităţilor ca : unităţi de construcţie şi montaj, uzinele de reparaţie a utilajului minier, transporturi auto etc., se aplică reţelele ramurii de bază din care acestea fac parte.

Prin nivelul acestor reţele, minele sînt diferenţiate în raport cu condiţiile de muncă şi cu importanţa întreprinderilor pe trei grupe.

Salariile tarifare ale principalelor funcţiuni din sistemul îmbunătăţit — atît pentru subteran cît şi pentru suprafaţa minelor — se prezintă astfel. (tabela 3.)

Sistemul îmbunătăţit de salarizare a dus de asemenea la eliminarea nivelărilor în salarizarea minerilor de calificări diferite, asigurînd totodată o salarizare unică pentru cei ce execută lucrări similare de aceeaşi calificare şi în aceleaşi condiţii.

Datorită creşterii ponderii tarifului în cîştig, s-au produs schimbări esenţiale în structura cîştigului mediu (tabela 4).

Mărindu-se simţitor salariile tarifare s-a reuşit să se rezolve în bună parte unele probleme care influenţează direct şi în măsură importantă asupra creşterii productivităţii muncii, şi anume :

— înlăturarea aproape în întregime a fluctuaţiei cadrelor ;

— atragerea şi calificarea de cadre noi în minerit ;

— permanentizarea şi creşterea calificării la cadrele vechi.

*Tabela 3*

| Funcţia | Mine de cărbuni grupa I | | | Mine de minereuri grupa I | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Salariul tarifar vechi (lei/post) | Salariul tarifar nou (lei/post) * | % de creştere | Salariul tarifar vechi (lei/post) | Salariul tarifar nou (lei/post)* | % de creştere |
| *In subteran* | | | | | | |
| — miner | 33 | 64 | 93 | 33 | 58 | 75 |
| — ajutor miner | 28 | 56 | 100 | 28 | 50 | 78 |
| — vagonetar | 24 | 49 | 104 | 21 | 43 | 104 |
| — lăcătuş I | 28 | 49 | 104 | 24 | 43 | 79 |
| — muncitor necalificat | 15 | 32 | 113 | 15 | 29 | 93 |
| *La suprafaţă* | | | | | | |
| — spălător I | 24 | 42 | 75 | -- | — | — |
| — electrician I | 24 | 37 | 54 | 21 | 36 | 72 |
| — vagonetar suprafaţă | 15 | 31 | 106 | 15 | 31 | 100 |

*) In salariile tarifare noi sînt incluse şi compensaţiile de cartele.

Studiile privind conţinutul, denumirea şi concretizarea funcţiunilor este necesar să se continue pentru a fi în pas cu progresul în organizarea muncii şi a producţiei.

Este de asemenea necesar să existe o legătură directă între aceste funcţiuni şi elaborarea normelor tehnice de personal, precizîndu-se pe fiecare loc de muncă ce funcţie corespunde şi cîţi muncitori sînt necesari.

Situaţia de azi a fluctuaţiei muncitorilor de la mine în comparaţie cu cea dinaintea sistemului îmbunătăţit de salarizare se prezintă în tabela 5.

Funcţiunile auxiliare nespecifice ramurii miniere se încadrează pe baza unei liste de funcţiuni aparte de funcţiunile de bază pentru care salariile tarifare sînt stabilite ţinînd seamă de nivelul salariilor tarifare din

*Tabela 4*

| Perioada | Salariul *) tarifar | Diverse sporuri şi altele |
|---|---|---|
| *Sector cărbune* | | |
| Luna martie 1957 | 68,1 | 3,5 |
| Trimestrul I. 1959 | 81,6 | 8,8 |
| *Sector minereuri* | | |
| Luna martie 1957 | 64,7 | 9,0 |
| Trimestrul I. 1959 | 78,3 | 8,3 |

* Inclusiv concediile

Din discuţiile cu minerii şi conducerile minelor a reieşit că în condiţiile acordului progresiv, preţul de cost al fiecărei tone de cărbune creştea întrucît indicatorii de salarizare în acord progresiv şi de suplimente sub formă de premii cresc foarte mult pe măsură ce se depăşeşte planul de extracţie. Foarte caracteristică era structura fondului de salarii şi în cazurile cînd nivelul de îndeplinire a planului de extracţie varia. De pildă, structura fondului de salarii la o mină de cărbune unde se aplica acordul progresiv se arată în tabela 6.

Din punct de vedere al economicităţii şi faţă de plata în acord progresiv, sistemul îmbunătăţit de salarizare prezintă o serie de avantaje, aşa cum rezultă din tabela 7.

*Tabela 5*

| | Trimestrul I 1957 | | | | Trimestrul I 1959 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Total muncitori, % | Muncitori intraţi, % | Muncitori ieşiţi, % | Coeficient de stabilitate | Total muncitori, % | Muncitori intraţi, % | Muncitori ieşiţi, % | Coeficient de stabilitate |
| Sectorul cărbune | 100 | 21 | 23 | — 2,0 | 100 | 8 | 7 | + 1 |
| Sectorul minereuri | 100 | 19 | 21 | — 2 | 100 | 12 | 7 | + 5 |

ramura unde funcţiunile respective fac parte din activitatea de bază, de corelarea lor cu salariile din ramura minieră şi de importanţa şi calificarea necesară.

Aplicarea noilor salarii tarifare, substanţial majorate, se face concomitent cu îmbunătăţirea normării muncii, astfel încît nivelul normelor de muncă (de producţie sau de timp) să corespundă nivelului mediu de îndeplinire stabilit, în cadrul celui proiectat la fixarea cîştigului pe ramură.

Prin stabilirea unui nivel corespunzător pentru salariile tarifare şi prin îmbunătăţirea normării muncii s-a creat posibilitatea ca la anumite lucrări, unde nu se justifică plata în acord, să se treacă la plata în regie, sistemul de plată în acord rămînînd totuşi sistem de bază pentru industria minieră. Munca în regie urmează a se aplica numai în cazurile în care nu există posibilitatea unei

*Tabela 6*

| % de îndeplinire a planului de extracţie | Ponderea în % faţă de fondul total de salarii | | | | Ponderea cheltuielilor constante în % |
|---|---|---|---|---|---|
| | Salarii directe | Spor de acord progresiv şi diferite premii | Alte sporuri (pentru munca de noapte, concedii etc.) | Total | |
| 99 | 86,1 | 5,6 | 8,3 | 100 | 47,9 |
| 100 | 63,4 | 28,5 | 8,1 | 100 | 39,0 |
| 103 | 54,3 | 37,6 | 8,1 | 100 | 29,2 |
| 105 | 52,6 | 39,4 | 8,0 | 100 | 27,8 |
| 108 | 49,3 | 42,8 | 7,9 | 100 | 25,9 |

*Tabela 7*

| | Creşterea salariului pe tona de produs în funcţie de gradul de îndeplinire a normelor de producţie | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 100 | 109 | 110 | 120 |
| Sistemul de plată în acord progresiv | — | +20 | +23 | +42 |
| Sistemul îmbunătăţit de salarizare | — | — | +20 îndeplinirea planului 100% | +30 îndeplinirea planului de producţie peste 105% |

judicioase măsurări cantitative sau cînd caracterul lucrărilor nu indică stimularea realizărilor cantitative.

S-a renunţat de asemenea la sistemul de plată în acord progresiv, care a avut influenţe negative asupra preţului de cost pe tona de masă minieră, la care manopera are o pondere mare (45—55%). De exemplu în sectorul cărbune, cu cît normele se depăşeau, creştea preţul de cost, deoarece economiile ce se realizau la cheltuielile constante erau cu mult depăşite de tarifele majorate pînă la de 3,5 ori pe fiecare tonă de cărbune dată peste normă.

Aceste avantaje se explică prin faptul că proporţia cu care se majorează salariile pe tona de cărbune este în funcţie de nivelul depăşirii planului de producţie, fără a putea depăşi 30%, astfel încît economiile rezultate la cheltuielile constante ca urmare a depăşirii planului de producţie acoperă creşterea procentuală arătată în tabela 7. Creşterea salariului pe tona de produs extrasă este posibilă numai în condiţiile depăşirii planului de producţie.

În afară de avantajele economice şi de stimularea realizării şi depăşirii planului de producţie şi a creşterii

productivității muncii, sistemul îmbunătățit de salarizare a contribuit la întărirea disciplinii în muncă, la simplificarea calculului cum și la cuprinderea unui număr mult mai mare de muncitori în cadrul întrecerilor socialiste, acest lucru fiind favorizat de faptul că minerii cunosc, pe baza foilor de acord, sarcinile ce le revin, atît individual, cît și pe brigadă, cîte tone de cărbune sau minereu trebuie să producă, care este tariful diferențiat pe tonă etc.

Sistemul îmbunătățit de salarizare a determinat ca lucrătorii din ramura minieră, sub conducerea organizațiilor de bază și mobilizați de comitetele sindicale, să desfășoare o muncă susținută în vederea identificării și valorificării rezervelor interne, pentru a da patriei mai mult cărbune, mai mult minereu de calitate superioară și la preț de cost mult mai redus. Au apărut cu această ocazie o serie de inițiative valoroase care au cuprins întreaga masă de mineri. Astfel, minerii de la abatajele frontale de la mina Lupeni au lansat lozinca „Ziua și fășia", cei de la mina Petrila — „Nici o brigadă sub plan" ș.a.m.d.

În prezent se desfășoară la toate minele de cărbuni lupta pentru realizarea sarcinilor de creștere a productivității muncii sub lozinca : „Omul și tona".

Lupta minerilor pentru a da patriei mai mult minereu, mai mult cărbune, puternic stimulată de îmbunătățirea sistemului de salarizare, sprijinită cu viu interes de tehnicienii și inginerii de la mine, și-a arătat roadele cu prisosință.

Planul de producție a fost realizat lună de lună, iar în trimestrul I/1959 minerii au dat mai mult cărbune decît în aceeași perioadă a anului trecut și mai mult minereu.

Rezultate frumoase au fost obținute și pe linia creșterii productivității muncii.

De pildă, în trimestrul I/1959 minerii au realizat pe cap de muncitor o productivitate mai mare decît în perioada corespunzătoare a anului 1957. Principalii indicatori ai planului au evoluat de la aplicarea sistemului îmbunătățit de salarizare și pînă în prezent (trim. I 1957, — trim. I 1959) după cum este redat în tabela 8.

exagerări în legătură cu operațiile de întreținere a galeriilor, să crească la 50%. Experimentarea a arătat că este necesar ca la lucrările de întreținere a galeriilor să se lucreze în acord.

În timpul experimentării sistemului îmbunătățit de salarizare în industria minieră, atît în legătură cu gradul de precizie a normelor cît și în legătură cu extinderea acordului, a reieșit că forma de salarizare cea mai corespunzătoare, care asigură gradul cel mai înalt de cointeresare materială a minerilor în rezultatele muncii lor, rămîne cea în acord, cu condiția să aibă la baza ei norme cu motivare tehnică.

Pentru aceasta este necesar ca conducerile minelor să ia toate măsurile necesare pentru aplicarea hotărîrii Consiliului de Miniștri cu privire la îmbunătățirea activității de normare și să se îngrijească ca în toate cazurile depășirilor de norme să le corespundă tonele de cărbuni, de minereuri, $m^3$ excavați etc.

Realizarea acestei probleme a dus la renunțarea la sistemul de plată în acord progresiv, care este de altfel, așa cum s-a arătat mai sus, ineficace și din punct de vedere economic ; de asemenea s-au eliminat numeroase regulamente de premiere care se aplicau pe diferite activități, fiind înlocuite printr-un sistem unic de premiere, simplu și stimulativ.

La baza noului sistem de premiere au stat următoarele principii :

— stimularea realizării și depășirii planului de producție și a productivității muncii ;

— îmbunătățirea calității producției și reducerea prețului de cost pe unitatea de produs ;

— simplitatea, înțelegerea ușoară de către muncitori, simplificarea operațiilor de calculare a salariilor.

În prezent se aplică în industria minieră un sistem unic de premiere, pe baza căruia premiile se acordă în raport cu nivelul îndeplinirii și depășirii planului fizic de producție (tone, $m^3$, m etc.) și se calculează la abataje, pregătiri etc., la întreaga producție realizată, prin majorarea tarifelor în acord astfel : pînă la realizarea planului de producție 100%, indiferent de procentul de realizare a normelor întreaga cantitate produsă se plă-

*Tabela 8*

**Realizarea principalilor indicatori de plan**

| | Trimestrul I 1957 | | | Trimestrul I 1959 | | | Creșteri | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Producția globală, % | Productivitatea muncii, % | Cîștig mediu realizat lei | Producția globală, % | Productivitatea muncii, % | Cîștig mediu realizat lei | 4/1 | 5/2 | 6/3 |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Sector cărbune | 105,2 | 101,7 | 688 | 101,7 | 100,4 | 989 | 117,5 | 123,5 | 145,5 |
| Sector minereuri | 109,4 | 102,6 | 737 | 107,4 | 105,7 | 941 | 112,1 | 119,8 | 127,7 |

Aplicarea sistemului îmbunătățit de salarizare a dus și la o creștere simțitoare a cîștigurilor muncitorilor ; pe meseriile cele mai importante din subteran, cîștigurile medii realizate în trim. I./1959 față de trim. I/1957 reprezintă o creștere de circa 41% pe total ramură mine.

Majorarea substanțială a salariilor tarifare în ramura minieră, ca urmare a creșterii ponderii salariului tarifar în jurul a 75—85% în cîștigul total, a creat condiții favorabile pentru îmbunătățirea normării muncii și a introducerii normelor cu motivare tehnică. În urma măsurilor luate s-au obținut rezultate pozitive în ceea ce privește extinderea normelor tehnice de muncă la activitățile direct productive, cît și în privința verificării în practică a nivelului de realizare stabilit în unități naturale.

S-a reușit astfel să se ajungă la o corelație bună între realizarea medie a normelor în abataje și nivelul de îndeplinire a planului de producție.

În prima perioadă a aplicării sistemului îmbunătățit de salarizare, extinderea acordului în subteran scăzuse de la 60% la 45%, ca ulterior, prin eliminarea unor tește în acord simplu, fără nici un fel de majorare a tarifelor ; la îndeplinirea planului 100% și pînă la 105% se acordă un premiu de pînă la 20% calculat asupra întregii producții date, iar pentru cazul îndeplinirii planului peste 105% se acordă un premiu de pînă la 30% calculat asupra întregii producții date.

Rezultatele obținute în perioada aplicării sistemului îmbunătățit de salarizare confirmă justețea hotărîrilor plenarei C.C. al P.M.R. din decembrie 1956.

Atenția lucrătorilor din industria minieră trebuie să fie îndreptată spre perfecționarea continuă a aplicării salarizării în acord și în primul rînd spre însușirea normelor de producție cu motivare tehnică de către toți muncitorii. De aceea este necesară mobilizarea în continuare a minerilor, inginerilor și tehnicienilor minieri, care sub îndrumarea organizațiilor de partid și cu sprijinul organizațiilor sindicale să lupte pentru obținerea unor rezultate și mai bune în perioada care urmează, dînd patriei mai mult cărbune, mai mult minereu, de calitate corespunzătoare și la un preț de cost redus.

# Unele aspecte tehnico-economice ale prelucrării și utilizării cărbunilor bruni lemnoși din R.P.R.

Prof. dr. ing. **I. Blum** și ing. **M. Rosenberg**

Dezvoltarea continuă a economiei unei țări este strîns legată de crearea prealabilă a unei baze energetice corespunzătoare, de creșterea continuă a producției și consumului de energie. Astfel, consumul specific de energie primară al diferitelor țări reflectă în mare măsură stadiul lor de industrializare, iar dinamica producției de energie primară redă destul de fidel ritmul general de dezvoltare a economiei țărilor respective. Relația strînsă dintre creșterea producției industriale și cea a producției și consumului de energie primară și electrică, studiată de mai mulți autori [1, 2, 3] reiese și din fig 1, în care s-au redat creșterile indicilor respectivi în R.P.R., în perioada 1948—1958 (anul 1938 = 100).

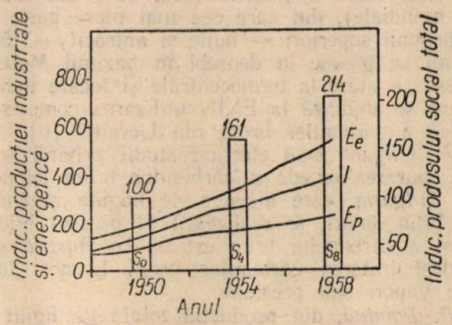



Fig. 1. Dinamica de creștere a produsului social total ($S$), a producției globale industriale ($I$) și a producției de energie primară ($E_p$) și electrică ($E_e$)

R.P. Romînă dispune de bogate zăcăminte de combustibili fosili — cărbuni, țiței și gaze naturale, — de vaste întinderi forestiere și de un mare potențial hidroenergetic. Din totalul zăcămintelor de combustibili fosili, rezervele geologice de cărbuni din R.P.R. acoperă mai mult de jumătate. Cu toate acestea, structura producției

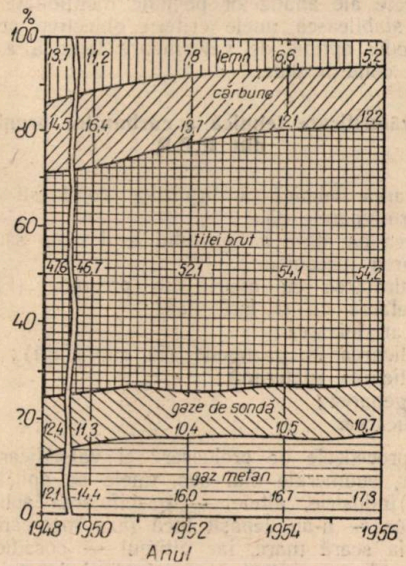



Fig. 2. Structura producției de resurse energetice primare combustibile în R.P.R., în perioada 1948—1956.

de resurse energetice primare în R.P.R., în perioada 1948—1956, redată în fig. 2, arată ponderea mare pe care o au combustibilii lichizi și gazoși, însumînd în anul 1956 circa 81% din totalul producției de energie primară și ponderea relativ redusă a cărbunelui, de numai 12,2% din total. În anul 1958 ponderea producției de cărbune a fost de numai 10,6% din total, iar ponderea consumului — de cca. 17% din totalul consumului intern; decalajul față de structura rezervelor disponibile se menține mare.

Pentru a pune în concordanță structura rezervelor de resurse energetice primare cu cea a producției și consumului, apare rațional ca ponderea cărbunelui în ansamblul producției de energie primară în R.P.R. să fie mărită în mod corespunzător, iar prelucrarea acestuia să se adîncească în vederea obținerii efectului economic optim.

Analizînd situația rezervelor de cărbuni pe tipurile caracteristice existente în R.P.R. reies următoarele:

— rezervele de antracit sînt mici și volumul exploatării lor neînsemnat;

— huilele clasice de cocs din Banat, a căror producție este de asemenea redusă, au un domeniu de utilizare bine conturat — pentru fabricarea cocsului — și nu se poate pune problema sustragerii lor de la această destinație;

— huilele slab aglutinante, huilele de gaz și flambante din Valea Jiului și huilele slabe degresante din Banat (Bigăr, Baia Nouă etc.), care au în parte și utilizări energetice, trebuie să fie scoase treptat, dar integral, din domeniile de folosință energetică și dirijate exclusiv spre utilizări tehnologice (cocsificare, semicocsificare etc.);

— cărbunii bruni mați și lucioși se găsesc în țară în cantități reduse, iar dinamica de creștere a producției lor în viitor va fi relativ mică;

— cărbunii bruni lemnoși — ligniții — constituie cantitativ rezervele de cărbuni cele mai mari din țară și intensificarea extracției lor în viitor este posibilă și planificată.

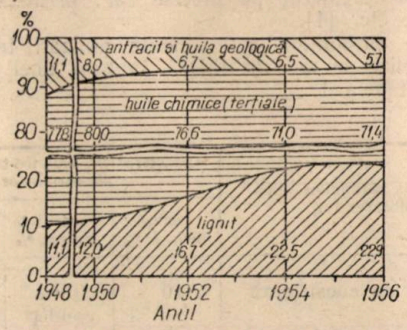



Fig. 3. Evoluția structurii producției de cărbuni pe tipuri, în R.P.R. în perioada 1948—1956.

În aceste condiții substituirea cărbunilor superiori în utilizările lor energetice actuale, economisirea lemnelor de foc în vederea folosirii lor mai raționale în alte sectoare și acoperirea necesarului crescînd de energie poate și trebuie să se facă de către lignit, existent în țară în cantități suficiente și disponibil pentru utilizări energetice.

De altfel atît în perioada 1948—1956 cît și ulterior se poate remarca modificarea continuă a ponderii lignitului în totalul producției de cărbune, aceasta crescînd de la 11,1% din total în 1948, la 22,9% în 1956 și în continuare la 26,1% în 1958 (totalul raportat la combustibil convențional). În unități naturale (tone brute), volumul producției de lignit a reprezentat, în 1958, 2,9 mil. tone, adică cca. 40% din totalul cărbunelui extras.

Creșterea puternică a producției de cărbune ridică în mod acut problema prelucrării și utilizării cît mai raționale a acestuia, folosind în acest scop întreaga ex-

perienţă industrială, acumulată în diferite ţări, precum şi rezultatele cercetărilor noastre în vederea alegerii tehnologiei celei mai adecvate cărbunilor noştri şi condiţiilor tehnico-economice ale ţării noastre.

În diferite ţări europene cu industrie carboniferă dezvoltată tehnica prelucrării şi utilizării cărbunilor — îndeosebi a celor superiori — a făcut progrese importante, însă în ceea ce priveşte prelucrarea şi utilizarea raţională a cărbunilor bruni lemnoşi, domeniu în care experienţa noastră industrială este încă redusă, experienţa altor ţări industriale nu este nici ea mult mai avansată. În afară de aceasta, condiţiile specifice acelor ţări sînt în genere diferite de cele ale ţării noastre.

Astfel, în timp ce structura energetică a ţării noastre în domeniul producţiei de energie primară este polienergetică, majoritatea ţărilor europene au structură monoenergetică, fie hidroenergetică ca Elveţia, Finlanda, Norvegia şi Suedia, fie carbo-energetică ca Anglia, Belgia, R. Cehoslovacă, R. D. Germană, R. F. Germană ş.a.

În ţările europene cu structură carbo-energetică, sau predominant carboniferă şi care au zăcăminte de lignit, extracţia acestor cărbuni cu excepţia R.D.G., se face încă la scară redusă, prelucrarea lor fiind o problemă de ordin secundar. Vom analiza totuşi, pe scurt, situaţia extracţiei şi prelucrării cărbunelui brun inferior în cîteva ţări din Europa.

În domeniul extracţiei de cărbuni bruni inferiori, *R.D. Germană* ocupă primul loc în lume. R. D. Germană posedă 2 bazine carbonifere mari, unul situat la apus de Elba, cu cărbuni avînd 45—55% umiditate şi 10—15% cenuşă (la masa uscată), şi celălalt la răsărit de rîul Elba, cu cărbuni avînd 55—60% umiditate şi 5—10% cenuşă. Rezervele de cărbune brun ale R.D.G. se ridică la cca. 25 mld. tone, din care peste 2/3 sînt concentrate în cîmpuri de 200—500 mil. tone fiecare. Producţia de cărbuni bruni a R.D.G. a reprezentat 206 mil. tone în 1956 şi se va ridica la 260 mil. tone în 1961. În anul 1956, din totalul producţiei brute de cărbune numai cca. 35% (respectiv 70 mil. tone) au fost livrate sub formă de cărbune nepreparat sau ciuruit. Restul de 136 mil. tone a fost prelucrat pe diverse căi: brichetare, semicarbonizare etc. [4].

Dirijarea cărbunilor spre diferite utilizări tehnologice sau energetice se face în R.D.G. în baza unei clasificări redate în tabela 1.

*Tabela 1*

| Clasificarea cărbunilor după utilizarea lor | Caracteristicile chimico-tehnologice ale cărbunilor | | |
|---|---|---|---|
| | Cenuşă anh. A % | Conţinut de gudron % | Sulf total $S_t$, % |
| — Cărbuni de cocsificare | < 10 | fără condiţii | < 1,2 |
| — Cărbuni de brichetare | < 15 | < 12 | > 1,2 |
| — Cărbuni de semicocsificare: | | | |
| — Categoria I | < 20 | > 12 | fără condiţii |
| — Categoria II | 20—30 | > 18 | „ |
| — Cărbuni pentru focare: | | | |
| — Categoria I | > 15 | < 12 | „ |
| — Categoria II | 20—30 | < 18 | „ |
| — Categoria III | > 30 | fără cond.ţii | „ |

Caracteristicile chimico-tehnice ale cărbunelui brun pămîntos german şi ale ligniţilor noştri sînt redate comparativ în tabela 2.

Raportat la cărbunele brut, conţinutul total de balast (umiditate + cenuşă) al cărbunilor bruni pămîntoşi germani şi al ligniţilor romîneşti este apropiat, natura balastului este însă diferită: în timp ce primii au umiditate ridicată şi cenuşă foarte redusă, ligniţii romîneşti au umiditate mai mică, în schimb cenuşă multă şi randament de gudron în general redus. Pe lîngă aceasta, caracteristicile tehnologice ale ligniţilor noştri sînt diferite de cele ale cărbunilor amorfi germani.

*Tabela 2*

| Caracteristicile chimico-tehnice | Cărbune brun pămîntos german | | Cărbune brun lemnos romînesc | |
|---|---|---|---|---|
| | *A* | *B* | Căpeni | Derna |
| Umiditate, $W_t$ % | 60,0 | 50,0 | 41,5 | 30,2 |
| Cenuşă, $A^a$ % | 1,6 | 6,5 | 24,2 | 32,5 |
| Masă combustibilă % | 38,4 | 43,5 | 34,3 | 37,3 |
| Sulf total, $S_t$ % | 0,4 | 1,5 | 2,8 | 4,8 |
| Randament de gudron % | 3,8 | 8,2 | 5,0 | 4,3 |
| Putere calorică, $H_t$ kcal/kg | 2.000 | 2.690 | 1.850 | 1.920 |

În *Uniunea Sovietică* rezervele de cărbuni sînt estimate la cca. 8.600 mld. tone (cca. 57% din totalul rezervelor mondiale), din care cea mai mare parte o constituie cărbunii superiori — huile şi antracit — [5]. Cărbuni bruni se găsesc în deosebi în bazinul Moscovei şi se folosesc ca atare la termocentrale şi focare industriale. În prezent se studiază la ENIN utilizarea complexă energo-chimică a cărbunilor bruni din Ucraina [6].

În *R.P. Ungară* s-au efectuat studii privind deshidratarea şi epurarea umedă a cărbunilor bruni lemnoşi, iar în *R.P. Bulgaria*, care dispune de bogate zăcăminte de cărbune brun amorf, se realizează în prezent brichetarea fără liant a cărbunelui brun extras. În *Austria* se efectuează deshidratarea cărbunilor bruni lemnoşi în autoclave cu vapori sub presiune.

În *R.P. Romînă*, din producţia totală de lignit de 2,9 mil. tone în 1958, cca. 0,1 mil. tone, adică cca. 4%, se prelucrează prin deshidratare prin procedeul Fleissner. Restul se utilizează ca atare, ocnă sau ciuruit. Pentru valorificarea tehnică a ligniţilor romîneşti s-au făcut numeroase studii şi încercări privind epurarea, brichetarea, semicarbonizarea şi gazeificarea acestor cărbuni în laborator şi în diferite instalaţii industriale din ţară şi străinătate. Aceste lucrări [7, 8, 9, 10, 11, 12] au elucidat în mare parte aspectele tehnice ale problemei. Aspectele tehnico-economice ale prelucrării ligniţilor au fost şi ele analizate pentru fiecare cale de prelucrare în parte [13—19]. Lucrarea de faţă, sintetizînd diferitele aspecte ale analizelor parţiale menţionate mai sus, caută să stabilească unele criterii obiective pentru alegerea metodei optime de valorificare tehnică a ligniţilor în diferite condiţii date.

## Căile de valorificare tehnică a cărbunilor bruni lemnoşi din R.P.R.

Valorificarea tehnică a ligniţilor romîneşti se poate face pe următoarele căi:

1) arderea ca atare a lignitului brut ocnă sau ciuruit;
2) epurarea mecanică;
3) deshidratarea cu aburi sub presiune (Fleissner);
4) brichetarea cu şi fără liant;
5) semicarbonizarea;
6) gazeificarea în gazogene (la suprafaţă):
7) gazeificarea subterană;
8) hidrogenarea;
9) cocsificarea.

Dintre procedeele de prelucrare şi valorificare tehnică a ligniţilor, enumerate mai sus, unele se aplică în mod curent în industrie, altele — gazeificarea subterană şi hidrogenarea — n-au depăşit încă faza încercărilor experimentale la scară mare, iar ultimul — cocsificarea ligniţilor — este considerat încă neactual la noi în ţară, din punct de vedere economic. De aceea, în lucrarea de faţă, compararea căilor de valorificare tehnică a ligniţilor s-a făcut numai pentru primele şase procedee, menţionate mai sus. Pentru realizarea industrială a fiecăruia dintre procedeele de prelucrare arătate, este necesar ca materia primă supusă prelucrării să îndeplinească o serie de condiţii prealabile — arătate în tabela 3 — impuse fie din punct de vedere tehnologic, fie din punct de vedere

economic, în funcție de gradul de exigență al procesului, al instalației sau al consumatorului, căruia îi este destinat produsul finit.

Astfel, lavabilitatea proastă a ligniților de Ojasca și Căpeni nu permite epurarea lor umedă [20], iar conținutul ridicat de cenușă al lignitului brut mărunt de Rovinari ar face brichetarea fără liant a acestuia oneroasă economic și ar da brichete de proastă calitate.

*Tabela 3*

| Procedeul de prelucrare a cărbunilor bruni | Condiții prealabil impuse materiei din punct de vedere | |
|---|---|---|
| | tehnologic | economic |
| 1. Ardere (în diferite tipuri de focare) | — granulație corespunzătoare<br>— cenușa $A_{105} < 40\%$ | — |
| 2. Epurare mecanică | — lavabilitate bună | — interval de mixte cît mai redus |
| 3. Deshidratare (Fleissner) | — granulație > 50 mm<br>— cenușa $A_{105} < 25\%$<br>— structură xiloidă | — intervalul de reducere a umidității: suficient de mare |
| 4. Brichetare<br>— fără liant | — conținut ridicat de acizi humici respectiv structură amorf-pămîntoasă | — steril nenisipos<br>— cenușa $A_{105} < 30\%$ |
| — cu liant | — | — cenușa $A_{105} < 40\%$ |
| 5. Semicarbonizare | — granulație corespunzătoare | — randament satisfăcător de gudron |
| 6. Gazeificare | — cenușă $A_{105} < 40\%$<br>— granulație corespunzătoare | — |

Analiza sumară a condițiilor din tabela 3 arată că în timp ce pentru anumite căi de prelucrare — ardere, brichetare cu liant, gazeificare — condițiile ce se pun materiei prime sînt ușor de realizat, la celelalte procedee de valorificare, condițiile impuse, dar mai greu realizabile, devin adesea impedimentul major pentru valorificarea tehnică pe calea respectivă.

Pentru a compara între ele aspectele tehnico-economice ce apar la valorificarea tehnică a diferitelor sorturi de lignit, s-a considerat o materie primă etalon, lignitul brut ocnă, cu caracteristicile chimico-tehnologice arătate în tabela 4.

*Tabela 4*

**Caracteristicile chimico-tehnice ale materiei prime și ale produselor finite principale rezultate prin prelucrare**

| Produsul | Caracteristici chimico-tehnice | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $W^t$ % | $A^a$ % | $A^{anh}$ % | $V^a$ % | M.C. % | $H_i^a$ kcal/kg | Conținut caloric util kcal/kg |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| A. *Materia primă* | | | | | | | |
| 1) *lignit brut* | | | | | | | |
| — mărunt | 33,0 | 30,0 | 45,0 | 24,0 | 37,0 | 1 920 | 1 230 |
| — ocnă | 33,0 | 19,5 | 29,2 | 30,8 | 47,5 | 2 560 | 1 810 |
| — ciuruit | 33,0 | 15,0 | 22,5 | 33,8 | 52,0 | 2 850 | 2 090 |
| 2) lignit epurat | | | | | | | |
| — mărunt | 33,0 | 12,0 | 18,0 | 35,7 | 55,0 | 3 060 | 2 300 |
| 3) lignit semicarbonizat | | | | | | | |
| — mărunt | — | 61,5 | 61,5 | 10,4 | 38,5 | 2 690 | 1 650 |
| — ciuruit | — | 36,4 | 36,4 | 17,3 | 63,6 | 4 450 | 3 180 |
| B. *Produsul finit principal* | | | | | | | |
| 1) din lignit brut ocnă | | | | | | | |
| — lignit ciuruit | 33,0 | 15,0 | 22,5 | 33,8 | 52,0 | 2 850 | 2 090 |
| — brichete fără liant | 12,4 | 25,5 | 29,1 | 40,4 | 62,1 | 3 490 | 2 470 |
| — brichete cu liant | 8,1 | 22,6 | 25,2 | 44,3 | 69,3 | 4 440 | 3 210 |
| 2) din lignit brut mărunt | | | | | | | |
| — lignit epurat | 33,0 | 12,0 | 18,0 | 35,7 | 55,0 | 3 060 | 2 300 |
| — brichete fără liant | 12,4 | 39,2 | 44,7 | 31,5 | 48,4 | 2 650 | 1 710 |
| — brichete cu liant | 7,7 | 33,2 | 37,3 | 37,5 | 59,1 | 3 920 | 2 640 |
| — semicocs | — | 61,5 | 61,5 | 10,4 | 38,5 | 2 690 | 1 650 |
| — gaz Winkler | — | — | — | — | — | 2 390 | 2 150 |
| — gaz Lurgi | — | — | — | — | — | 4 200 | 3 780 |

*Tabela 4 (continuare)*

| Produsul | Caracteristici chimico-tehnice | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $W^t$ % | $A^a$ % | $A^{anh}$ % | $V^a$ % | M.C. % | $H_i^a$ kcal/kg | Conținut caloric util kcal/kg |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 3) din lignit brut ciuruit | | | | | | | |
| — lignit deshidratat | 18,0 | 13,0 | 15,8 | 41,0 | 69,0 | 4 080 | 3 040 |
| — brichete fără liant | 12,4 | 19,6 | 22,3 | 44,1 | 68,0 | 3 870 | 2 850 |
| — brichete cu liant | 8,3 | 17,8 | 19,7 | 47,2 | 73,9 | 4 480 | 3 400 |
| — semicocs | — | 36,4 | 36,4 | 17,3 | 63,6 | 4 450 | 3 180 |
| — gaz Winkler | — | — | — | — | — | 2 390 | 2 150 |
| — gaz Lurgi | — | — | — | — | — | 4 200 | 3 780 |
| 4) din lignit epurat (mărunt) | | | | | | | |
| — brichete fără liant | 12,4 | 15,7 | 17,9 | 46,6 | 71,9 | 4 100 | 3 100 |
| — brichete cu liant | 8,4 | 14,3 | 15,9 | 48,9 | 76,3 | 4 850 | 3 680 |
| — semicocs | — | 30,2 | 30,2 | 19,1 | 69,8 | 4 880 | 3 600 |
| — gaz Winkler | — | — | — | — | — | 2 390 | 2 150 |
| — gaz Lurgi | — | — | — | — | — | 4 200 | 3 780 |
| 5) din lignit semicarbonizat (mărunt) | | | | | | | |
| — brichete cu liant | — | 44,5 | 44,5 | 22,8 | 55,5 | 4 140 | 2 640 |
| — gaz Winkler | — | — | — | — | — | 2 370 | 2 140 |
| — gaz Lurgi | — | — | — | — | — | 4 200 | 3 780 |
| 6) din lignit semicarbonizat (ciuruit) | | | | | | | |
| — brichete cu liant | — | 28,2 | 28,2 | 24,8 | 71,8 | 5 170 | 3 630 |
| — gaz Winkler | — | — | — | — | — | 2 370 | 2 140 |
| — gaz Lurgi | — | — | — | — | — | 4 200 | 3 780 |

În această tabelă sînt arătate de asemenea și caracteristicile chimico-tehnice ale celorlalte sorturi derivate — lignit ciuruit, lignit mărunt etc., — precum și cele ale produselor finite — lignit deshidratat, brichete de lignit etc. — așa cum rezultă din schemele tehnologice analizate anterior de autori [13—19].

În tabela 5, sînt redate produsele finite principale și secundare ce rezultă din fiecare procedeu de prelucrare a ligniților în parte.

În tabela 6 se arată randamentele de prelucrare a ligniților — exprimate în cantitatea de produs finit principal ce rezultă din 1 tonă de materie primă — pe diferite căi tehnologice analizate.

După cum reiese din tabela 6, prelucrarea ligniților pe calea brichetării cu sau fără liant poate duce la transformarea integrală a materiei prime în produs finit principal. Celelalte căi de valorificare duc la obținerea în paralel de produse secundare: gudroane, gaze combus-

*Tabela 5*

| Calea de valorificare tehnică | Materia primă supusă prelucrării | Produsele finale ale prelucrării | |
|---|---|---|---|
| | | produsul principal | produsele secundare |
| 1. Ciuruire | — lignit brut ocnă | — lignit brut ciuruit | — lignit brut mărunt |
| 2. Epurare | — lignit brut mărunt | — lignit mărunt epurat | — mixte |
| 3. Deshidratare (Fleissner) | — lignit brut ciuruit | — lignit deshidratat | — lignit deshidratat mărunt |
| 4. Brichetare | | | — lignit brut mărunt |
| — fără liant | — lignit brut ocnă (sau alt sort de lignit) | — brichete de lignit fără liant | — |
| — cu liant | — lignit brut ocnă (sau alt sort de lignit) | — brichete de lignit cu liant | — |
| | — lignit semicarbonizat | — brichete de semicocs cu liant | — |
| 5. Semicarbonizare | — lignit brut ciuruit (sau alt sort de lignit) | — semicocs | — gudroane |
| | | | — gaze |
| | | | — ape pirogenetice |
| 6. Gazeificare | — lignit brut (mărunt sau alt sort de lignit) | — gaze combustibile | — gudroane |
| | | | — benzine |

tibile etc. Din această cauză, randamentele obținute prin prelucrare și arătate în tabela 6 sînt relativ mari pentru brichetarea cu sau fără liant și mult mai mici la celelalte căi de valorificare; la brichetarea cu liant acestea apar mărite și din cauza adaosului de liant folosit în prelucrare.

Pentru caracterizarea tehnică mai completă a procedeelor de prelucrare, s-au mai analizat indicii de recuperare a conținutului caloric util inițial al materiei prime în produsul finit principal, așa cum se arată în tabela 7, privind consumurile specifice de materie primă, materii auxiliare și utilități corespunzătoare fiecărei căi de valorificare, investițiile specifice pe tona de produs finit principal, sau pe unitatea calorică utilă, prețul de cost pe caloria brută, sau utilă ș.a.

Pentru căile de valorificare tehnică a ligniților, analizate în lucrare, s-au redat în tabelele 9 și 10 prețurile de cost comparative ale produsului finit principal, pe tonă și milion de kcalorii utile, la locul de producție a combustibililor respectivi și la consumatori situați la o

*Tabela 6*

**Randamentele de prelucrare a ligniților pe diferite căi tehnologice (kg. produs finit principal/t materie primă supusă prelucrării)**

| Calea de valorificare tehnică | Kg. produs finit principal obținut dintr-o tonă de: | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Lignit brut | | | Lignit epurat mărunt | Lignit semicarbonizat | |
| | ocnă | mărunt | ciuruit | | mărunt | ciuruit |
| 1. Ciuruire | 700 | (+300) | — | — | — | — |
| 2. Epurare | — | 400 | — | — | — | — |
| 3. Deshidratare | — | — | 570 | — | — | — |
| 4. Brichetare | | | | | | |
| — fără liant | 765 | 765 | 765 | 765 | — | — |
| — cu liant | 864 | 905 | 846 | 839 | 1 377 | 1 253 |
| 5. Semicarbonizare | 413 | 463 | 393 | 378 | — | — |
| 6. Gazeificare | | | | | | |
| — Winkler *) | 885 | 680 | 970 | 1 020 | 720 | 1 160 |
| — Lurgi *) | 535 | 415 | 585 | 620 | 430 | 715 |

*) $Nm^3$ gaz epurat/t materie primă supusă prelucrării.

*Tabela 7*

**Recuperarea conținutului caloric util inițial al materiei prime în produsul finit principal rezultat prin prelucrarea ligniților (în %)**

| Calea de valorificare tehnică | Conținut caloric util recuperat în % din: | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Lignit brut | | | Lignit epurat mărnt | Lignit semicarbonizat | |
| | ocnă | nărunt | ciuruit | | mărunt | ciuruit |
| 1. Ardere ca atare | 100 | 21 | 80 | — | — | — |
| 2. Epurare | — | 75 | — | — | — | — |
| 3. Deshidratare | — | — | 87 | — | — | — |
| 4. Brichetare | | | | | | |
| — fără liant | 105 | 107 | 104 | 103 | — | — |
| — cu liant | 152 | 193 | 137 | 135 | 220 | 143 |
| 5. Semicarbonizare | 56 | 62 | 58 | 59 | — | — |
| 6. Gazeificare | | | | | | |
| — Winkler | 104 | 117 | 99 | 96 | 93 | 78 |
| — Lurgi | 111 | 125 | 105 | 102 | 98 | 85 |

pentru fiecare procedeu de prelucrare a ligniților în parte, și indicii de concentrare a conținutului caloric util inițial prin prelucrare, arătați în tabela 8. Definirea indicelui de recuperare a conținutului caloric inițial și a indicelui de concentrare prin prelucrare s-a făcut într-o lucrare a autorilor anterioară [21], iar noțiunea de conținut caloric util a fost folosită pentru a arăta cota parte a conținutului caloric total al fiecărui combustibil în parte, recuperată și folosită efectiv la consumator, variația acesteia considerîndu-se numai în funcție de natura și caracteristicile chimico-tehnice ale combustibilului respectiv.

Randamentele de prelucrare, indicii de concentrare prin prelucrare și indicele de recuperare a conținutului caloric util inițial caracterizează din punct de vedere tehnic fiecare proces de prelucrare în parte și arată eficacitatea tehnică a căii de valorificare aplicate.

Pentru caracterizarea economică a fiecărui procedeu de prelucrare în parte, se pot folosi indici comparativi

Pentru calculul prețului de cost s-a considerat în mod convențional costul materiei prime inițiale, al lignitului brut ocnă la mină = 40 lei/tonă pentru exploatarea în carieră, respectiv 120 lei/tonă, pentru exploatarea în subteran.

Din multitudinea indicilor tehnico-economici ce caracterizează fiecare proces de valorificare tehnică a ligniților, indicele prețului de cost pe unitatea calorică utilă la consumator poate fi considerat ca cel mai important indice sintetic de caracterizare economică a procesului, iar indicii de concentrare și de recuperare a conținutului caloric — ca principali indici de apreciere tehnică a eficacității prelucrării.

Prin gruparea acestor indici, propusă de noi — vezi tabela 11 — se poate încadra fiecare cale de prelucrare analizată în clasa, grupa și subgrupa de eficacitate tehnico-economică a prelucrării corespunzătoare indicilor

distanță de 300 km de mină, așa cum au fost calculate în analizele parțiale ale diferitelor căi de valorificare tehnică [13—19]. În calculul prețului de cost s-a consi-

*Tabela 8*

**Indicii de concentrare a conţinutului caloric util iniţial la diferitele căi de valorificare tehnică a ligniţilor**

| Calea de valorificare tehnică | Indicii de concentrare rezultaţi la prelucrare de: | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Lignit brut | | | Lignit epurat mărunt | Lignit semicarbonizat | |
| | ocnă | mărunt | ciuruit | | mărunt | ciuruit |
| 1. Ardere ca atare | 1,0 | 0,68 | 1,15 | — | — | — |
| 2. Epurare | — | 1,86 (1,26) *) | — | — | — | — |
| 3. Deshidratare | — | — | 1,45 | — | — | — |
| 4. Brichetare | | | (1,67) | | | |
| — fără liant | 1,36 (1,35) | 1,40 (0,95) | 1,36 (1,57) | 1,35 (1,70) | — | — |
| — cu liant | 1,76 (1,76) | 2,15 (1,45) | 1,63 (1,88) | 1,60 (2,00) | 1,60 (1,46) | 1,14 (2,02) |
| 5. Semicarbonizare | — | 1,34 (0,91) | 1,52 (1,75) | 1,57 (1,98) | — — | — — |
| 6. Gazeificare | | | | | | |
| — Winkler | — | 1,75 (1,18) | 1,03 (1,18) | 0,94 (1,18) | 1,30 (1,18) | 0,67 (1,18) |
| — Lurgi | | 3,06 (2,08) | 1,88 (2,08) | 1,72 (2,08) | 2,38 (2,08 | 1,25 (2,08) |

*) Cifrele indicate în paranteze reprezintă indicii de concentrare a conţinutului caloriic util iniţial, calculaţi faţă de lignitul brut ocnă.

*Tabela 9*

**Costul comparativ al produsului finit principal obţinut pe diferite căi de valorificare tehnică a ligniţilor, la locul de producţie**

| Calea de valorificare tehnică | Materia primă | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Lignit brut | | | Lignit epurat mărunt | Lignit semicarbonizat | |
| | ocnă | mărunt | ciuruit | | mărunt | ciuruit |
| I. În lei/t *produs finit principal* | | | | | | |
| a) *Costul tonei de lignit brut ocnă, la mină,* $C_{t_0}^m$ = 40 lei | | | | | | |
| 1. Ardere ca atare | 40,0 | 27,2 | 48,0 | 75,8 | 77,5 | 120 |
| 2. Epurare | — | 75,8 | — | — | — | — |
| 3. Deshidratare | — | — | 91,3 | — | — | — |
| 4. Brichetare | | | | | | |
| — fără liant | 85,0 | 65,6 | 95,0 | 127 | — | — |
| — cu liant | 135,0 | 135,0 | 138,0 | 168,5 | 187,6 | 197,0 |
| 5. Semicarbonizare | 101,5 | 77,5 | 120,0 | 178,0 | — | — |
| 6. Gazeificare | | | | | | |
| — Winkler | 90,5 | 101,0 | 90,0 | 108,0 | 199,0 | 157,0 |
| — Lurgi | 181,0 | 202,0 | 180,0 | 216,0 | 398,0 | 314,0 |
| b) *Costul tonei de lignit brut ocnă, la mina* $C_{t_0}^m$ = 120 lei | | | | | | |
| 1. Ardere ca atare | 138,5 | 100,1 | 158,5 | 177,4 | 218,0 | 267,0 |
| 2. Epurare | — | 177,4 | — | — | — | — |
| 3. Deshidratare | — | — | 222,5 | — | — | — |
| 4. Brichetare | | | | | | |
| — fără liant | 208 | 155 | 234 | 273 | — | — |
| — cu liant | 248 | 218 | 267 | 309 | 283,0 | 378 |
| 4. Semicarbonizare | 274 | 187 | 334 | 413 | — | — |
| 6. Gazeificare | | | | | | |
| — Winkler | 180,5 | 188,5 | 184,5 | 189,0 | 364,0 | 271,0 |
| — Lurgi | 361 | 377 | 368 | 378 | 728 | 542 |
| II. În lei/MIO kcal *din produsul finit principal, la locul de producţie* | | | | | | |
| a) *Costul tonei de lignit brut ocnă, la mină,* $C_{t_0}^m$ = 40 lei | | | | | | |
| 1. Ardere ca atare | 22,1 | 22,1 | 22,9 | 33,1 | 47,0 | 37,8 |
| 2. Epurare | — | 33,1 | — | — | — | — |
| 3. Deshidratare | — | — | 30,0 | — | — | — |
| 4. Brichetare: fără liant | 34,5 | 38,3 | 33,0 | 40,9 | — | — |
| cu liant | 42,5 | 51,2 | 40,7 | 45,8 | 71,0 | 54,3 |
| 5. Semicarbonizare | 38,5 | 47,0 | 37,8 | 49,6 | — | — |
| 6. Gazeificare | | | | | | |
| — Winkler | 42,0 | 47,0 | 42,0 | 50,0 | 92,0 | 73,0 |
| — Lurgi | 47,5 | 53,0 | 47,2 | 57,0 | 105,0 | 83,0 |

b) *Costul tonei de lignit brut ocnă, la mină,* $C^m_{t_0}$ = 120 lei

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Ardere ca atare | 66,3 | 66,3 | 66,9 | 76,7 | 114,5 | 105,0 |
| 2. Epurare | — | 76,7 | — | — | — | — |
| 3. Deshidratare | — | — | 73,2 | — | — | — |
| 4. Brichetare | | | | | | |
| — fără liant | 84,4 | 90,6 | 81,2 | 88,0 | — | — |
| — cu liant | 77,5 | 82,7 | 78,5 | 84,0 | 107,0 | 104,0 |
| 5. Semicarbonizare | 104,0 | 114,5 | 105,0 | 114,5 | — | — |
| 6. Gazeificare | | | | | | |
| — Winkler | 84,0 | 87,5 | 85,0 | 88,0 | 164,0 | 121,0 |
| — Lurgi | 95,0 | 100,0 | 98,0 | 100,0 | 193,0 | 143,0 |

*Tabela 10*

**Costul comparativ al produsului finit principal obținut pe diferite căi de valorificare tehnică a lignitilor, la consumator** ($d$ = 300 km)

| Calea de valorificare tehnică | Materia primă | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Lignit brut | | | Lignit epurat mărunt | Lignit semicarbonizat | |
| | ocnă | mărunt | ciuruit | | mărunt | ciuruit |
| I. — În lei/t *produs finit principal* | | | | | | |
| a) *Costul tonei de lignit brut ocnă, la mină,* $C^m_{t_0}$ = 40 lei | | | | | | |
| 1. Ardere ca atare | 58,5 | 45,7 | 66,5 | 94,3 | 96,0 | 138,0 |
| 2. Epurare | — | 94,3 | 94,3 | — | — | — |
| 3. Deshidratare | — | — | 109,8 | — | — | — |
| 4. Brichetare | | | | | | |
| — fără liant | 103,5 | 84,1 | 113,5 | 145,5 | — | — |
| — cu liant | 153,5 | 153,6 | 156,6 | 186,5 | 206,0 | 215,5 |
| 5. Semicarbonizare | 120,0 | 96,0 | 138,0 | 196,0 | — | — |
| 6. Gazeificare | | | | | | |
| — Winkler | 105,5 | 116,0 | 105,0 | 123,0 | 214,0 | 172,0 |
| — Lurgi | 186,0 | 207,0 | 185,0 | 221,0 | 403,0 | 319,0 |
| b) *Costul tonei de lignit brut ocnă, la mină,* $C^m_{t_0}$ = 120 lei | | | | | | |
| 1. Ardere ca atare | 120 | 81,6 | 140 | 195,9 | 205,0 | 352,0 |
| 2. Epurare | — | 195,9 | — | — | — | — |
| 3. Deshidratare | — | — | 241 | — | — | — |
| 4. Brichetare | | | | | | |
| — fără liant | 226,5 | 173,5 | 252,5 | 291,5 | — | — |
| — cu liant | 266,5 | 236,5 | 285,5 | 327,5 | 301,5 | 396,5 |
| 5. Semicarbonizare | 292,0 | 205,0 | 352,0 | 431,0 | — | — |
| 6. Gazeificare | | | | | | |
| — Winkler | 195,0 | 203,5 | 199,0 | 204,0 | 379,0 | 286,0 |
| — Lurgi | 366,0 | 382,0 | 373,0 | 383,0 | 733,0 | 547,0 |
| II. În lei/MIO kcal *din produsul finit principal la consumator,* $d$ = 300 km | | | | | | |
| a) *Costul tonei de lignit brut ocnă, la mină,* $C^m_{t_0}$ = 40 lei | | | | | | |
| 1. Ardere ca atare | 32,2 | 37,2 | 31,8 | 41,0 | 58,0 | 43,5 |
| 2. Epurare | — | 41,0 | — | — | — | — |
| 3. Deshidratare | — | — | 36.1 | — | — | — |
| 4. Brichetare | | | | | | |
| — fără liant | 41,8 | 49,3 | 39,5 | 46,8 | — | — |
| — cu liant | 47,8 | 58,3 | 46,0 | 50,7 | 78,0 | 60,0 |
| 5. Semicarbonizare | 45,9 | 58,0 | 43,5 | 54,5 | — | — |
| 6. Gazeificare | | | | | | |
| — Winkler | 48,0 | 54,0 | 48,0 | 57,0 | 96,0 | 80,0 |
| — Lurgi | 49,0 | 54,6 | 49,0 | 58,0 | 106,0 | 85,0 |
| b) *Costul tonei de lignit brut ocnă, la mină* $C^m_{t_0}$ = 120 lei | | | | | | |
| 1. Ardere ca atare | 76,5 | 81,4 | 75,8 | 85,0 | 124,0 | 111,0 |
| 2. Epurare | — | 85,0 | — | — | — | — |
| 3. Deshidratare | — | — | 79,3 | — | — | — |
| 4. Brichetare | | | | | | |
| — fără liant | 91,7 | 101,3 | 87,8 | 88,0 | — | — |
| — cu liant | 83,1 | 89,5 | 84,0 | 89,0 | 114,0 | 109,0 |
| 5. Semicarbonizare | 115,0 | 124,0 | 111,0 | 119,0 | — | — |
| 6. Gazeificare | | | | | | |
| — Winkler | 90,0 | 94,0 | 92,0 | 94,0 | 170,0 | 128,0 |
| — Lurgi | 97,5 | 102,0 | 99,0 | 102,0 | 194,0 | 144,0 |

realizați și se poate stabili pentru fiecare cale de valorificare tehnică a lignitilor un număr de cod caracteristic procesului de prelucrare respectiv, așa cum se arată în tabelele 12 și 13.

la mijlocul fiecărui grup de cifre — rămîn aceleași, iar prima cifră de cod este dată separat pentru fiecare cale de prelucrare, atît pentru cazul utilizării la mină (cifrele din stînga), cît și la consumator (cifrele din dreapta), atît pentru lignit ieftin (cifrele de sus de la numărător), cît și pentru materia primă scumpă (cifrele de jos).

*Tabela 11*

**Criteriile de încadrare a căilor de valorificare tehnică a lignitilor în clase, grupe și subgrupe**

| Clasa, grupa sau subgrupa | Criterii de încadrare în | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Clasă | | | | grupă | Subgrupă |
| | Costul caloriei utile (lei/MIO) | | | | indice de concentrare | indice de de recuperare |
| | la mină | | la consumator | | | |
| | I *) | II *) | I | II | I | R (%) |
| 1 | ⩽ 30 | ⩽ 70 | ⩽ 40 | ⩽ 80 | > 2 | > 140 |
| 2 | > 30—35 | > 70—80 | > 40—45 | > 80—90 | > 1,5—2,0 | > 100—140 |
| 3 | > 35—40 | > 80—90 | > 45—50 | > 90—100 | > 1,2—1,5 | ⩽ 100 |
| 4 | > 40—50 | > 90=100 | > 50—60 | > 100—110 | > 1,0—1,5 | — |
| 5 | > 50—60 | >100—110 | > 60—70 | > 110—120 | ⩽ 1,0 | — |
| 6 | >60 | > 110 | > 70 | > 120 | — | — |

*) I și II corespund costului materiei prime inițiale, al lignitului brut ocnă la mină, de 40 și respectiv de 120 lei/t.

Numărul de cod este format din 3 cifre prima indicînd economicitatea procedeului de prelucrare analizat, iar ultimele două arătînd eficacitatea tehnică a procesului respectiv.

Pentru o materie primă dată — lignit cu anumite caracteristici determinate — eficacitatea tehnică a prelucrării nu variază atîta timp cît procedeul de prelucrare rămîne același, în schimb, economicitatea sa poate să varieze după cum materia primă este mai ieftină sau mai scumpă, sau după cum produsul finit este utilizat pe loc sau la distanțe mai mari de mină. De aceea, în tabela 13, ultimele două cifre de cod — scrise

Analiza sumară a tabelei 13 arată tendințele de evoluție a eficacității economice a fiecărui procedeu de prelucrare a lignitilor, în diferite condiții. Astfel, arderea lignitului brut ocnă sau ciuruit apare evidentă ca un procedeu cu eficacitate tehnică a prelucrării redusă, dar cu economicitate constant bună în toate condițiile analizate. În schimb, la brichetarea cu liant, eficacitatea tehnică a procesului este în genere bună, dar economicitatea sa este mai mică decît a altor căi

*Tabela 12*

| *Grupa* Criteriu: indice de concentrare | | Clasificarea procedeelor de prelucrare și valorificare tehnică a cărbunilor bruni lemnoși (cifra de cod) | | | | | | | *Subgrupa* Criteriu: recuperarea conținutului caloric init. % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| >2 | 1 | 111 | 211 | 311 | 411 | 511 | 611 | 1 | 140 |
| | | 112 | 212 | 312 | 412 | 512 | 612 | 2 | 100—140 |
| | | 113 | 213 | 313 | 413 | 513 | 613 | 3 | 100 |
| >1,5—2 | 2 | 121 | 221 | 321 | 421 | 521 | 621 | 1 | 140 |
| | | 122 | 222 | 322 | 422 | 522 | 622 | 2 | 100—140 |
| | | 123 | 223 | 323 | 423 | 523 | 623 | 3 | 100 |
| >1,2—1,5 | 3 | 132 | 232 | 332 | 432 | 532 | 632 | 2 | 100—140 |
| | | 133 | 233 | 333 | 433 | 533 | 633 | 3 | 100 |
| >1,0—1,2 | 4 | 141 | 241 | 341 | 441 | 541 | 641 | 1 | 140 |
| | | 142 | 242 | 342 | 442 | 542 | 642 | 2 | 100—140 |
| | | 143 | 243 | 343 | 443 | 543 | 643 | 3 | 100 |
| ⩽1,0 | 5 | 152 | 252 | 352 | 452 | 552 | 652 | 2 | 100—140 |
| | | 153 | 253 | 353 | 453 | 553 | 653 | 3 | 100 |
| Clasa | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| Criteriu: costul caloriei utile (lei/MIO ut) | | <30<br><40<br><70<br><80 | >30—35<br>>40—45<br>>70—80<br>>80—90 | >35—40<br>>45—50<br>>80—90<br>>90—100 | >40—50<br>>50—60<br>>90—100<br>>100—110 | >50—60<br>>60—70<br>>100—110<br>>110—120 | >60<br>>70<br>>110<br>>120 | | |

**Cifrele de cod ale căilor de valorificare a lignitilor** *Tabela 13*

| Calea de valorificare tehnică | Materia primă | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Lignit brut | | | Lignit mărunt epurat | Lignit semicarbonizat | |
| | ocnă | mărunt | ciuruit | | mărunt | ciuruit |
| 1. Ardere ca atare | $\frac{1}{1}$ 53 $\frac{1}{1}$ | $\frac{1}{1}$ 53 $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{1}$ 43 $\frac{1}{1}$ | $\frac{2}{2}$ 23 $\frac{2}{2}$ | $\frac{4}{6}$ 33 $\frac{4}{6}$ | $\frac{3}{5}$ 23 $\frac{4}{5}$ |
| 2. Epurare | — — | $\frac{2}{2}$ 23 $\frac{2}{2}$ | — — | — — | — — | — — |
| 3. Deshidratare | — — | — — | $\frac{1}{2}$ 33 $\frac{1}{1}$ | — — | — — | — — |
| 4. Brichetare | | | | | | |
| — fără liant | $\frac{2}{3}$ 32 $\frac{2}{3}$ | $\frac{3}{4}$ 32 $\frac{3}{4}$ | $\frac{2}{3}$ 32 $\frac{1}{2}$ | $\frac{4}{3}$ 32 $\frac{3}{2}$ | — — | — — |
| — cu liant | $\frac{4}{2}$ 21 $\frac{3}{3}$ | $\frac{5}{3}$ 11 $\frac{4}{2}$ | $\frac{4}{2}$ 22 $\frac{3}{2}$ | $\frac{4}{3}$ 22 $\frac{4}{2}$ | $\frac{6}{5}$ 21 $\frac{6}{5}$ | $\frac{5}{5}$ 41 $\frac{4}{4}$ |
| 5. Semicarbonizare | — — | $\frac{4}{6}$ 33 $\frac{4}{6}$ | $\frac{3}{5}$ 23 $\frac{2}{5}$ | $\frac{4}{6}$ 23 $\frac{4}{5}$ | — — | — — |
| 6. Gazeificare | | | | | | |
| Winkler | — — | $\frac{4}{3}$ 22 $\frac{4}{3}$ | $\frac{4}{3}$ 43 $\frac{3}{3}$ | $\frac{4}{3}$ 53 $\frac{4}{3}$ | $\frac{6}{6}$ 33 $\frac{6}{6}$ | $\frac{6}{6}$ 53 $\frac{6}{6}$ |
| — Lurgi | — — | $\frac{5}{4}$ 12 $\frac{4}{4}$ | $\frac{4}{4}$ 22 $\frac{3}{3}$ | $\frac{5}{4}$ 22 $\frac{4}{4}$ | $\frac{6}{6}$ 13 $\frac{6}{6}$ | $\frac{6}{6}$ 33 $\frac{6}{6}$ |

*Tabela 14*

**Eficacitatea tehnică a căilor de prelucrare a lignitilor**

| Grupa : Indice de concentrare | Subgrupa: recuperarea conținutului caloric | | |
|---|---|---|---|
| | 1. = f. bună | 2 = bună | 3 = slabă |
| f. mare = 1 | MB I | ML*) | MSL |
| mare = 2 | OB, MSB | CB, MEB, MW, CL, MEL, | ME, CS, MES |
| mediu = 3 | | Ob, Mb, Cb, MEb, MSW, II | CD, MS, CSL III |
| mic = 4 | CSB | IV | C, CW |
| mic = 5 | | | O,M, MEW, CSW |

I = eficacitatea tehnică foarte bună ; II = eficacitatea tehnică bună ; III = eficacitatea tehnică medie ; IV = eficacitatea tehnică mică.

* Prescurtările din tabela 14 indică materia primă inițială și procesele de prelucrare la care a fost supusă (de ex: MEB — lignit mărunt epurat, brichetat cu liant). Explicarea simbolurilor folosite se face în tabela 17.

*Tabela 15*

| Eficacitatea economică | Clasa (prima cifră de cod) |
|---|---|
| F. bună | 1 |
| bună | 2 — 3 |
| medie | 4 |
| mică | 5 — 6 |

de prelucrare, îndeosebi în cazul unui preț de cost redus al materiei prime — lignitul brut ocnă. La un preț de cost mai ridicat, precum și la utilizarea la distanță mai mare de mină, economicitatea brichetării se îmbunătățește considerabil.

Dacă analizăm pe de o parte eficacitatea tehnică a procedeelor de prelucrare a lignitilor, grupîndu-le ca în tabela 14 în procedee cu eficacitate tehnică foarte bună, bună, medie și mică, și dacă pe de altă parte stabilim scara eficacității economice așa cum este arătată în tabela 15, putem determina apoi, ca în tabela

*Tabela 16*

| Eficacitatea economică | Eficacitatea tehnică | | | |
|---|---|---|---|---|
| | f. bună | bună | medie | mică |
| F. bună | I | | | C. O. M. |
| bună | OB, MB, | CB, NEB MW, Cb, Ob, NEb, | NE, CD II | CW, MEW |
| medie | | ML, CL, MEL, Mb, | | |
| mică | MSB | MSW | CS, MES, NS, CSL MSL. | CSB, CSW III |

16, gradul de eficacitate generală a procedeului de prelucrare analizat.

Gruparea procedeelor de prelucrare a ligniților în baza criteriilor arătate mai sus este arătată în tabela 17 pentru cazul utilizării produsului finit principal la locul de producție. Modificările ce survin în cazul transportului combustibilului la distanțe mai mari de mină ($d$ = 300 km) sînt evidențiate în graficul din fig 4.

*Tabela 17*

**Eficacitatea tehnică, economică și generală a diferitelor procedee de prelucrare și valorificare tehnică a ligniților *)**

| Calea de valorificare tehnică | | Eficacitatea | | |
|---|---|---|---|---|
| Denumirea | Simbol | tehnică | economică | generală |
| 1. Brichetare cu liant a lignitului | | | | |
| — brut ocnă | OB | f. bună | bună | |
| — brut mărunt | MB | f. bună | bună | |
| — brut ciuruit | CB | bună | bună | |
| — mărunt epurat | MEB | bună | bună | |
| 2. Brichetare fără liant a lignitului | | | | bună |
| — brut ciuruit | Cb | bună | bună | |
| — brut ocnă | Ob | bună | bună | |
| — mărunt epurat | MEb | bună | bună | |
| 3. Gazeificarea lignitului mărunt (Winkler) | MW | bună | bună | |
| 4. Epurarea lignitului brut mărunt | ME | medie | bună | |
| 5. Deshidratarea lignitului brut ciment | CD | medie | bună | |
| 6. Gazeificarea lignitului (Lurgi) | | | | |
| — brut mărunt | ML | bună | medie | |
| — brut ciuruit | CL | bună | medie | |
| — mărunt epurat | MEL | bună | medie | |
| 7. Brichetarea fără liant a lignitului brut mărunt | Mb | bună | medie | medie |
| 8. Brichetarea cu liant a lignitului mărunt semicarbonizat | MSB | f. bună | mică | |
| 9. Gazeificarea lignitului (Winkler) | | | | |
| — brut ciuruit | CW | mică | bună | |
| — mărunt epurat | MEW | mică | bună | |
| — mărunt semicarbonizat | MSW | bună | mică | |
| 10. Gazeificarea lignitului (Lurgi) | | | | |
| — ciuruit semicarbonizat | CSL | medie | mică | |
| — mărunt semicarbonizat | MSL | medie | mică | |
| 11. Semicarbonizarea lignitului | | | | |
| — brut ciuruit | CS | medie | mică | |
| — mărunt epurat | MES | medie | mică | |
| — brut mărunt | MS | medie | mică | mică |
| 12. Brichetarea cu liant a lignitului ciuruit semicarbonizat | CSB | mică | mică | |
| 13. Gazeificarea lignitului ciuruit semicarbonizat (Winkler) | CSW | mică | mică | |

*) S-a considerat costul lignitului brut ocnă egal 120 lei/t iar consumatorul produsului finit situat chiar la mină (d=0 km).

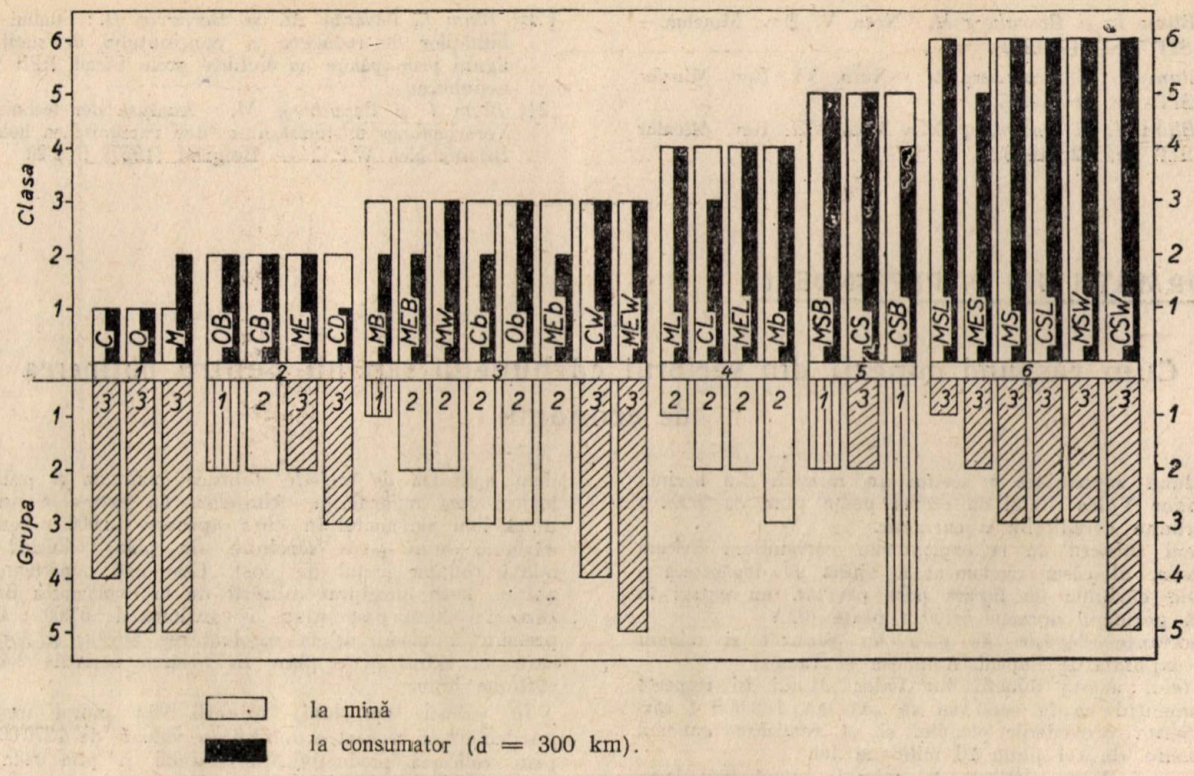



Fig. 4. Clasificarea procedeelor de prelucrare şi valorificare tehnică a ligniţilor după eficacitatea lor tehnică şi economică (cifrele din interiorul coloanelor reprezintă subgrupa)

## Concluzii

Din analiza indicilor tehnico-economici comparativi ai proceselor de prelucrare şi valorificare tehnică a cărbunilor bruni lemnoşi din R.P.R., aşa cum au fost arătate în tabelele şi graficele prezentate mai sus, apare posibilă clasificarea procedeelor de prelucrare a ligniţilor în trei mari categorii.

In prima categorie — cu eficacitate generală bună — intră brichetarea cu şi fără liant a lignitului brut şi epurat.

In categoria a doua — cu eficacitate generală medie— intră valorificarea lignitului brut prin ardere ca atare, prepararea mecanică şi deshidratarea lignitului, gazeificarea (Lurgi şi Winkler) lignitului brut sau epurat.

In categoria a treia — cu eficacitate economică mică — intră semicarbonizarea lignitului brut sau epurat şi prelucrarea în continuare, prin brichetare sau gazeificare, a semicocsului rezultat.

Clasificarea de mai sus este valabilă pentru cazul prelucrării unei materii prime cu preţ de cost ridicat (120 lei/ t lignit brut ocnă) şi al utilizării produsului finit principal chiar la locul de producţie. In cazul utilizării combustibilului la distanţe mai mari de mină, sau al prelucrării unei materii prime cu preţ de cost mai redus, clasificarea de mai sus suferă mici modificări în sensul arătat de tabela 13. Clasificarea prezentată mai sus permite compararea obiectivă a diferitelor căi de prelucrare a ligniţilor şi ajută la alegerea căii de valorificare optimă în condiţii tehnico-economice date.

## BIBLIOGRAFIE

[1] *Puiseux L. şi Roelly M.:* Zusammenhang zwischen dem Verbrauch elektrischer Energie und der industrieller Produktion. Arch. f. Energiewirtschaft, 10 (1956).

[2] *Saphier I. şi Boico V.:* Consideraţii asupra corelaţiei dintre consumul de energie şi producţia industrială în R.P.R. Energetica — A.S.I.T., nr. 6 (1957).

[3] *Gardent P. şi Lesourne J.:* Méthodes mises en oeuvre pour prévoir l'évolution de la consommation de charbon. W.P.C. Viena (1956), 96 B/8.

[4] *Rammler E.:* Despre utilizarea raţională a ligniţilor inferiori. Studii şi Cercet. de Energetică, nr. 3 (1957).

[5] *Korotkov G. V.:* Zapasî uglei v SSSR în culegerea Ugolnaia Promîşlenosti SSSR, 1917—1957, Go. N. I. Izd. literaturî po ugolnoi promîş. 1957.

[6] *Ciuhanov Z. F. şi Hitrin L. N.:* Energotehnologhiceskoe ispolzovanie Topliva. Izdat, Akad. Nauk SSSR (1958).

[7] *Blum I., Bădărău Al., Epure I. şi Bercovici B.:* Studii asupra posibilităţilor de reducere a conţinutului de steril din ligniţi, prin spălare cu lichide grele. (I şi II) St. şi Cerc. de Energetică nr. 2 şi 3 (1957).

[8] *Abraham L.:* Problemele actuale de cercetare în prepararea şi valorificarea cărbunilor în R.P.R. Rev. Minelor A.S.I.T., nr. 9 (1954).

[9] *Ionescu M. şi Florea O.:* Câteva aspecte ale brichetării ligniţilor. Rev. Minelor A.S.I.T., nr. 11 (1957).

[10] *Blum I., Rosenberg M. şi Calotă M.:* Studiul variaţiei procentului de liant în funcţie de creşterea procentului de cenuşă din semicocs, în brichetarea semicocsului de lignit cu liant. Rev. Minelor A.S.I.T., nr. 12 (1957).

[11] *Ştefănescu I.:* Semicarbonizarea ligniţilor în cuptor Lurgi. Rev. Minelor — A.S.I.T. nr. 7 (1956).

[12] *Blum I. şi alţii:* Memoriu privind fabricarea de gaz mixt din ligniţii romîneşti. Inst. de Energetică al Acad. R.P.R., 1957 (nepublicat).

[13] *Blum I. şi Rosenberg M.:* Cu privire la unele aspecte tehnico-economice ale prelucrării şi valorificării cărbunilor bruni lemnoşi din R.P.R. Nota I. Rev. Minelor ASIT nr. 2 (1957).

[14] *Blum I., Rosenberg M. şi Bădărău Al.:* Nota II. Rev. Minelor — ASIT 4 (1957).

[15] *Blum I. şi Rosenberg M.:* Nota III. Rev. Minelor ASIT nr. 9 (1957).

[16] *Blum I. şi Rosenberg M.:* Nota IV. Rev. Minelor ASIT nr. 10 (1957).

[17] *Blum I. şi Rosenberg M.:* Nota V. Rev. Minelor — ASIT nr. 11 (1957).

[18] *Blum I. şi Rosenberg M.:* Nota VI. Rev. Minelor ASIT nr. 9 (1958).

[19] *Blum I. şi Rosenberg M.:* Nota VII. Rev. Minelor ASIT nr. 12 (1958).

[20] *Blum I., Bădărău Al. şi Bercovici B.:* Studiul posibilităţilor de reducere a conţinutului de steril din ligniţi prin spălare cu lichide grele (Acad. RPR 1958, nepublicat).

[21] *Blum I. şi Rosenberg M.:* Analyse der technischen Verarbeitungs möglichkeiten der rumänischen holzigen Braunkohlen W.P.C. — Belgrad (1957) B 2/29.

## INFORMAŢII DIN INTREPRINDERI:

### Cum răspund minerii din sectorul cărbunelui sarcinii pentru obţinerea de economii

În luna septembrie a acestui an minerii din bazinul carbonifer Valea Jiului au extras peste plan cu 9 000 t de cărbune cocsificabil şi energetic.

Numai minerii de la exploatările carbonifere Uricani şi Petrila, al căror randament a ajuns să depăşească o tonă de cărbune de fiecare post prestat, au extras în această perioadă aproape 5 500 t peste plan.

Importante depăşiri de plan au realizat şi minerii de la exploatările Lupeni, Aninoasa şi Lonea.

În felul acesta minerii din Valea Jiului îşi respectă angajamentul ca în acest an să extragă 130 000 t cărbune peste prevederile planului şi să realizeze economii în valoare de cel puţin 20 milioane lei.

Cele mai bune rezultate în primele nouă luni le-au obţinut colectivele de muncă de la exploatările Petrila, Lonea şi Uricani. De pildă, minerii de la Petrila au extras aproape 17 000 t de cărbune peste plan, iar cei de la Lonea 15 500 t, micşorînd în acelaşi timp, consumul specific de materiale pe mia de tone de cărbune extras.

Aceste rezultate au fost obţinute prin folosirea mai bună a utilajelor şi prin generalizarea iniţiativei minerilor de la Aninoasa de a da pe fiecare schimb şi miner cel puţin o tonă de cărbune peste plan.

Ca şi tovarăşii lor din bazinul Valea Jiului minerii din cadrul trustului „Ardealul" — regiunea Oradea —, prin aplicarea de metode tehnice înaintate şi prin folosirea mai raţională a utilajelor, au extras în primele nouă luni ale anului în curs aproape 13 000 t lignit şi cărbune brun peste sarcinile de plan, reducînd totodată simţitor preţul de cost. Cele mai importante rezultate le-au înregistrat minerii de la exploatarea Bratca, care au extras peste plan o cantitate de 5 200 t lignit, precum şi minerii de la exploatarea Surduc şi Sorecani care au extras peste plan în aceeaşi perioadă 2 450 t cărbune brun.

În primele opt luni, minerii din cadrul trustului „Ardealul" au realizat economii în valoare de 4 279 000 lei, prin ridicarea productivităţii muncii şi prin reducerea consumului de materiale, în primul rînd a consumului de lemn de mină şi de cherestea. Prin extinderea lucrărilor de armare a galeriilor cu bolţari şi prin susţinerea metalică a abatajelor, s-a realizat o economie de 3 497 $m^3$ lemn de mină şi 324 $m^3$ cherestea.

Din exploatările trustului „Ardealul", cele mai importante economii le-au obţinut Bratca: 1 017 000 lei; apoi Voevozi — 1 632 000 lei, Salajul — 441 000 lei şi Surduc — 289 000 lei. De altfel, din bilanţul primelor 8 luni ale acestui an reiese că minerii din întreaga regiune Oradea au dat peste sarcinile de plan 10 577 t lignit, 2,375 t cărbune brun, 211 t bitum şi 23 t ulei polar.

## INVENŢII ŞI INOVAŢII

### Indicator de nivel cu radiaţii nucleare*

„Gamastat" este un aparat bazat pe utilizarea izotopilor radioactivi, ce poate avea diferite aplicaţii în industria minieră. Astfel el poate fi folosit pentru controlul cursei coliviei de extracţie, supravegherea benzilor transportoare, manevrarea clapetelor pîlniilor de umplere, supravegherea nivelului mediilor solide şi lichide, supravegherea curgerii diferitelor lichide pe conducte etc.

Aparatul se compune dintr-un generator radioactiv de radiaţii folosind $Co^{60}$ sau $Cs^{137}$ şi un contor Geiger-Müller cu halogeni care acţionează un releu. Acţionarea releului se face la o anumită valoare a intensităţii radiaţiei, valoare care poate fi reglată după cerinţele instalaţiei al cărui control se urmăreşte. Ţinînd seama de considerente de protecţia muncii, intensitatea maximă a radiaţiei în apropierea sursei radioactive trebuie să fie mai mică de 2,5 m rad/h la 60 cm şi 7,5 m rad/h la 30 cm. În aceste condiţii nu este permis ca un om să stea permanent la o distanţă mai mică de 60 cm de sursă.

Aparatura este montată în cofret etanş, protejat contra pericolului de explozie.

În cazul utilizării „Gamastat"-ului pentru controlul deplasării coliviei într-un puţ de extracţie, sursa de radiaţii se montează pe colivia mobilă, iar contorul pe peretele puţului. Cînd colivia, respectiv sursa de radiaţii, ajunge la nivelul contorului, radiaţiile acţionează contorul şi se declanşează semnalul.

La utilizarea pentru supravegherea continuităţii alimentării unei benzi transportoare, sursa de radiaţie se plasează sub bandă, iar contorul deasupra ei, astfel ca fascicolul de radiaţii să străbată încărcătura de pe bandă. Dacă încărcătura dispare, intensitatea radiaţiei primită de contor creşte şi releul de semnalizare este acţionat.

Pentru semnalizarea nivelului unor materiale, atît sursa de radiaţie cît şi contorul sînt aşezate în exteriorul rezervorului, fascicolul de radiaţie străbătînd rezervorul la nivelul de semnalizat.

* Bergbautechnik 9 (1959) nr. 1 (Ian.). p. 48—49.

## CRONICĂ

### Asociația tehnică a combustibililor din R.D.G.

Asociația tehnică a combustibililor din R.D. Germană a ținut o consfătuire științifică la Markkleeberg-Leipzig. Revista „Freiberger Forschunghefte", editată de Academia de Mine din Freiberg în numărul din iunie 1959 publică comunicările prezentate la această consfătuire.

— Prof. dr. *G. Hollweg* a prezentat o comunicare tratînd despre *importanța economică a metodelor de lucru în exploatările de cărbune la zi.*

Aceste exploatări au o mare importanță în R.D.G., unde zăcămintele de cărbune brun sînt abundente. Producția actuală de cărbune brun de 200 milioane tone pe an este prevăzută a fi ridicată la 350 milioane t într-un interval scurt.

Adîncimea mică la care se găsesc zăcămintele de cărbune brun permite exploatări la zi economice, cu un preț de cost mult mai scăzut decît al cărbunilor extrași din mine subterane. Autorul examinează avantajele și dezavantajele, metodele de lucru aplicate în acest fel de exploatări.

— Dr. ing. *M. Maier* a prezentat o comunicare tratînd despre *creșterea efectului util din punct de vedere economic la fabricarea de brichete în R.D.G.* Producția de brichete din cărbune brun este evaluată în anul 1958 la 70 000 000 t, cu o creștere de 31% față de anul 1957. Autorul trece în revistă posibilitățile de mărire a randamentelor fabricilor de brichete. În consumul de combustibil pentru aceste fabrici s-au realizat mari economii prin modernizarea generatoarelor de abur. Într-o serie de tabele se dau date referitoare la consumul de cărbune brut drept combustibil, la consumul de energie electrică în fabricile de brichete. Într-un alt capitol se descriu dispozitivele tubulare folosite pentru uscarea brichetelor.

Ing. *H. Kopper* a tratat în comunicarea sa despre *producerea economică de energie.* În R.D.G, arată autorul, furnizarea de energie necesară industriei este pînă în prezent bazată în mare parte pe cărbune brun, ca produs indigen. Zăcămintele sînt situate la circa 100 km și distanțe mai mari de cale ferată. În consecință, într-o exploatare economică intervine nu numai costul extracției cărbunilor din mină ci și costul transportului pînă la locul de consumație. Într-o serie de grafice se studiază variația cheltuielilor de transport pentru 1 000 t cărbune la diferite distanțe pînă la 500 km. Se propune prețul de vînzare al cărbunilor în funcție de aceste distanțe.

— Prof. *H. Loemke* a tratat *despre dimensionarea focarelor cazanelor de abur încălzite cu gaze și praf de cărbune.*

Problema examinată de autor se referă la modificarea camerelor de combustie ale cazanelor de abur care folosesc drept combustibil praf de cărbune, în sensul de a le adapta la arderea cărbunelui brun. Această problemă este în strînsă legătură cu studiul instalațiilor de preparare a cărbunilor. Se descrie procesul de ardere a cărbunelui brun în camerele de combustie cu grătar și se arată importanța profilării acestor camere asupra arderii în condițiile economice optime.

Prof. dr. *E. Eckardt,* în comunicarea sa, a făcut o serie de incursiuni în domeniul *economiei ungerii,* care are o mare importanță în metodele moderne de mecanizare și automatizare. Autorul examinează scopul ungerii și arată condițiile esențiale pe care trebuie să le îndeplinească uleiurile.

De asemenea, examinează calitățile lubrefianților sintetici.

— Ing. *H. Kiesel* a tratat *sarcinile de acoperire a vîrfurilor de consum de gaze în R.D.G.* Comunicarea cuprinde o serie de date statistice și grafice privind consumul de gaze combustibile în R.D.G. Se studiază variația consumului de gaze în diversele luni ale anului, consumul cel mai mare fiind în timpul iernii, în orele prînzului, pentru consumul casnic.

Pentru satisfacerea crescîndă în consumul de gaze se impune o realizare a planului oficial de producție anuală cu ± 4%. Recomandă ca rezervă pentru consumul de vîrf înmagazinarea subterană a gazelor și raționalizarea distribuirii în consumul domestic.

## CONSFĂTUIRE

### Creșterea productivității muncii prin mecanizarea și automatizarea proceselor de producție

Creșterea productivității muncii constituie sarcina centrală a economiei. Apreciind că una din cele mai importante căi pentru creșterea productivității muncii o constituie mecanizarea și automatizarea industriei și că în această privință inginerilor și tehnicienilor le revine un rol principal, Consiliul Central ASIT a hotărît ținerea — la începutul anului 1960 — a unei consfătuiri cu tema :

*„Creșterea productivității muncii prin mecanizarea și automatizarea proceselor de producție".*

În consfătuire se vor analiza realizările obținute în R.P.R. în acest domeniu și se vor indica căile cele mai potrivite pentru dezvoltarea mecanizării și automatizării în diferite ramuri ale economiei naționale.

Consfătuirea urmărește totodată să stimuleze și să intensifice preocupările inginerilor, tehnicienilor și cadrelor din economie pentru utilizarea mai bună și perfecționarea mijloacelor de mecanizare și automatizare existente, precum și pentru extinderea mecanizării și automatizării.

Consfătuirea se va ține la București și va dura 2—3 zile.

În prima parte a consfătuirii vor fi depuse referate generale privind problemele de ansamblu în domeniul mecanizării și automatizării proceselor de producție, iar în a doua parte se vor ține ședințe pe ramuri, unde se vor prezenta referate și comunicări, privind problemele specifice ale mecanizării și automatizării în ramura respectivă.

Filialele și cercurile ASIT sînt invitate pe această cale să mobilizeze pe inginerii și tehnicienii din producție, cadrele didactice din institutele politehnice, proiectanți și cercetători, la întocmirea de comunicări în care să se prezinte realizări din domeniul mecanizării și automatizării proceselor de producție. Filialele vor întocmi referate privind stadiul mecanizării și automatizării proceselor de producție, greutăți și lipsuri în acest domeniu și propuneri de măsuri pentru extinderea mecanizării și automatizării.

# Index Alfabetic


**A**

*Almăşan B.* : Spre noi succese în industria minieră, nr. *1*, pag. 3.

*Almăşan B.* : Dezvoltarea industriei miniere în cei 15 ani de la eliberarea ţării noastre, nr. *8*, pag. 295.

*Andronescu Anişoara* : Studiul calcografic al minereului complex din zăcămîntul Tiblcş, nr. *3*, pag. 115.

*Anghelache T.* : Dezvoltarea sectorului minelor neferoase şi auroargentifere în perioada de după eliberare, nr. *8*, pag. 298.

*Anton P.* : Perspectiva dezvoltării producţiei de cărbuni din minele grizutoase sub aspectul puşcării, nr. *10*, pag. 420.

*Anton P.* : Sarcinile actuale în domeniul săpării lucrărilor miniere, nr. *11*, pag. 460.

*Apostolescu Rodica* : Compoziţia chimică a rocilor eruptive, factor important pentru interpretarea petrografică a unei regiuni, nr. *7*, pag. 277.

**B**

*Balkanyi N.* şi alţii : Combaterea prafului rezultat la cîteva operaţii secundare în subteran, nr. *5*, pag. 196.

*Barbu I.* şi alţii : Cocs din cărbuni necocsificabili (VII), nr. *4*, pag. 154.

*Barhad E.* şi alţii : Pneumoconiozele în industria minieră şi prevenirea lor, nr. *11*, pag. 466.

*Baronenkov A. V.* : Dezvoltarea industriei miniere în Uniunea Sovietică, nr. *3*, pag. 82.

*Bădărău A.* şi alţii : Problema susţinerii în abatajele minelor de lignit din R.P.R. nr. *9*, pag. 362.

*Bîrsan T.* şi alţii : Aplicarea mecanizării la minele din Valea Jiului, nr. *10*, pag. 413.

*Bîtcan S.* ş.a. : Îmbunătăţiri ale metodelor de exploatare folosite la zăcămintele de minereu de la exploatările trustului minier Deva şi orientările pentru aplicarea de noi metode sau noi îmbunătăţiri, nr. *9*, pag 353.

*Berariu A.* : Înlocuirea lemnului de mină la susţinerea lucrărilor miniere prin inele din boltari de beton, nr. *5*, pag. 191.

*Blum I. ş.a.* : Studiul relaţiei dintre presiunea de brichetare şi granulometria cărbunelui la brichetarea cu liant a cărbunilor, nr. *4*, pag. 134.

*Blum I.* ş.a. : Unele aspecte tehnico-economice ale prelucrării şi utilizării cărbunilor bruni lemnoşi din R.P.R., nr. *12*, pag. 529.

*Bocanete E.* ş.a. : Îmbunătăţiri aduse metodei de exploatare a sării în soluţie prin sonde, nr. *11*, pag. 452.

*Bodnărescu D.* ş.a. : Îmbunătăţiri aduse metodei de exploatare a sării în soluţie prin sonde, nr. *11*, pag. 452.

*Bogdan G.* : Contribuţii noi la studiul emanaţiilor de metan în minele de cărbuni, nr. *1*, pag. 6.

*Bogdan G.* : Manifestarea, combaterea şi eventuala utilizare a metanului din minele de cărbuni, nr. *9*, pag. 375.

*Bogdan I.* : Dezvoltarea extracţiei de lignit în perioada de după eliberare, nr. *8*, pag. 301.

*Bogdan I.* ş.a. : Problema susţinerii în abatajele minelor de lignit din R.P.R., nr. *9*, pag. 362.

*Bonea I.* : Un alt mod de calcul al poligonaţiei miniere, nr. *1* pag. 18.

*Bratosim R.* ş.a. : Îmbunătăţiri ale metodelor de exploatare folosite la zăcămintele de minereu de la exploatările trustului minier Deva şi orientările pentru aplicarea de noi metode sau noi îmbunătăţiri, nr. *9*, pag. 353.

*Brătescu M., ş. a.* : O metodă practică de punere în producţie a sondelor de apă minerală, nr. *6*, pag. 235.

*Bubulac A.* : Consideraţii asupra trasării curbelor prin metoda tangentelor succesive, nr. *3*, pag. 108.

*Butuc A.* ş.a. : Combaterea prafului rezultat la operaţiile de explozie în mină, nr. *4*, pag. 152.

*Buzatu C.* : Automatizarea în minerit, nr. *9*, pag. 371.

**C**

*Cenuşe V.* ş.a. : Realizări în domeniul proiectării instalaţiilor şi a utilajelor de preparare a minereurilor, nr. *9*, pag. 384.

*Ciucă V* : Exploatarea lignitului cu abataj frontal ascendent diagonal, nr. *2*, pag. 47.

*Ciupercă P* : Modificarea transportoarelor cu raclete tip T. P. 1. nr. *3*, pag. 110.

Colectivul de conducere : Trustul minier „Muntenia", nr. *8*, pag. 304.

Colectivul de conducere : Trustul minier „Ardealul", nr. *8*, *pag. 307.*

Colectivul de conducere : Trustul minier „Banatul", nr. *8*, pag. 309.

Colectivul de conducere : Intreprinderea minieră „C. Lung" nr. *8*, pag. 311.

Colectivul de conducere : Întreprinderea minieră „Rovinari", nr. *8*, pag. 312.

Colectivul de conducere : Intreprinderea minieră „Căpeni" nr. *8*, pag. 313.

Colectivul de conducere : Mina Uricani, nr. *8*, pag. 317.

*Constantinescu I.*, ş.a. : Dimensionarea stîlpilor metalici de susţinere din abataj, nr. *4*, pag. 140.

*Corpade Al.* : Exploatarea minieră „Iosza Béla", nr. *8*, pag. 322.

*Cotoţ I.* : Mina Vulcan nr. *8*, pag. 322.

*Cosma M.*, ş.a. : Metodologii actuale de proiectare şi căile de îmbunătăţire a acesteia, nr. *9*, pag. 351.

**D**

*Dimitrescu R.* : Magmatism, tectonică şi metalogeneză în Carpaţii Romîneşti, nr. *3*, pag. 87.

*Donin Fr.* : Utilizarea bazaltului în industria minieră nr. *7*, pag. 281.

*Dumitrescu V.* ş.a. : Consideraţii asupra forajului de exploatare prin sondeze, nr. *3*, pag. 91.

**E**

*Enache M.* : Preţul de cost în industria carboniferă şi căile pentru reducerea lui, nr. *12*, pag. 519.

**F**

*Feier Gh.* : Mina Lonea, nr. *8*, pag. 325.

**G**

*Gabor Silvia* : Consfătuire pe tema „Combaterea prafului în subteran", nr. 1, pag. 28.

*Găvan G.* : Consideraţii asupra forajului de explorare prin sondeze, nr. *3*, pag. 91.

*Georgescu D.* ş.a. : Succesele obţinute în sectorul minelor de fier, mangan şi nemetalifere, nr. *8*, pag. 335.

*Ghiaţă R.* : Problema susţinerii în abatajele minelor de lignit din R.P.R., nr. *9*, pag. 362.

*Gheorghiu G.* ş.a. : Spălarea lignitului mărunt în conuri cu curenţi de apă ascendenţi, nr. *11*, pag. 480.

*Gheorghiu I.* : Mişcarea de inovaţii în industria minieră, nr. *4*, pag. 158.

*Grosu St.* : Normarea consumului de explozivi la executarea lucrărilor miniere, nr. *6*, pag. 223.

*Gurău A.* ş.a. : Criterii de determinare a gradului de cunoaştere a zăcămintelor de substanţe minerale utile şi fixarea raportului între categoriile de rezerve pentru scopurile de proiectare, nr. *9*, pag. 347.

*Gyorgy A.* : Cîteva consideraţii cu privire la dimensionarea benzilor de transport din pînză cauciucată, nr. *2*, pag. 53.

**H**

*Hasnaş N.* : Din activitatea Institutului de cercetări miniere, nr. *8*, pag. 339.

*Hrisanide D.* ş.a. : Realizările în domeniul cercetărilor de preparare a cărbunilor, cu aplicare la cărbunii cocsificabili din Valea Jiului, Anina şi Cozla, nr. *11*, pag. 473.
*Hrişcă V.* ş.a. : Îmbunătăţiri ale metodelor de exploatare folosite la zăcămintele de minereu de la exploatările Trustului minier Deva şi orientările pentru aplicarea de noi metode sau noi îmbunătăţiri nr. *9*, pag. 353.

**I**

*Iancu G.* ş.a. : Exploatarea pentru minereu de metale neferoase, nr. *8*, pag. 338.
*Ionescu Miti* : Fluidizarea aplicată la fabricarea semicocsului din cărbunii de Valea Jiului şi alte posibilităţi de folosire a fluidizării pentru valorificarea cărbunilor nr. *10*, pag. 430.
*Ionescu St.* ş.a. : Metodologia actuală de proiectare şi căile de îmbunătăţire a acesteia, nr. *9*, pag. 351.
*Iordache S.* : Rezultate privind măsurătorile geofizice aplicate în prospectarea şi explorarea minereurilor metalifere, nr. *10*, pag. 406.
*Iorgulescu Th.* ş.a. : Consideraţii geologice şi micropaleontologice asupra unor masive de sare din R.P.R., nr. *4*, pag. 127.

**J**

*Jerca I.* ş.a. : Realizările în domeniul cercetărilor de preparare a cărbunilor, cu aplicare la cărbunii cocsificabili din Valea Jiului, Anina şi Cozla, nr. 11, pag. 473.
*Jugureanu N* : Staţia de cercetări pentru securitate minieră din Petroşani, nr. *8*, pag. 316.
*Jula A.* : Exploatarea minieră Deva, nr. *8*, pag. 326.

**K**

*Kepşa Z.* ş.a. : Metodologia actuală de proiectare şi căile de îmbunătăţire a acesteia, nr. *9*, pag. 351.
*Kinsky I.* ş.a. : Îmbunătăţiri aduse metodei de exploatare a sării în soluţie prin sonde, nr. *11*, pag. 452.

**L**

*Lăzărescu I.* : Mina Aninoasa, nr. *8*, pag. 320.
*Lăzărescu I.* ş.a. : Realizări în domeniul proiectării instalaţiilor şi a utilajelor de preparare a minereurilor. nr. *9*, pag. 384.
*Ledrer I.* : Mina Lupeni, nr. *8*, pag. 319.
*Lubenescu D.* ş.a. : Metode de calcul al productivităţii muncii în industria minieră, nr. *11*, pag. 487.
*Luca M* : Consideraţii asupra calculului eficacităţii economice a investiţiilor din industria minieră, nr. *9*, pag. 386.
*Luca M.* : Sistematizarea analizei proceselor complexe de producţie ca bază pentru introducerea normării tehnice şi organizării complexe a întreprinderilor miniere nr. *10*, pag. 437.

**M**

*Maghiaru N.* ş.a. : Criterii de determinare a gradului de cunoaştere a zăcămintelor de substanţe minerale utile şi fixarea raportului între categoriile de rezervă pentru scopurile de proiectare, nr. *9*, pag. 347.
*Maieru O.* : Consideraţii asupra procesului de descompunere a serpentinei din Valea Dunării, nr. *1*, pag. 35.
*Mateescu A.*, ş.a. : Contribuţii la caracterizarea fizică şi mecanică a unor granite şi granodiorite din Dobrogea. nr. *3*, pag. 99.
*Matyas E.* : Ziua Minerului, nr. *8*, pag. 293.
*Marin I.*, ş.a. : Principii de bază şi metode de deschidere a zăcămintelor din R.P.R., nr. *10*, pag. 399.
*Măru D.* ş.a. : Metodologia actuală de proiectare şi căile de îmbunătăţire a acesteia, nr. *9*, pag. 351.
*Meltzer W.* ş.a. : Dezvoltarea minerităului în cei 10 ani de existenţă ai R. D. Germane, nr. *10*, pag. 391.
*Miclea Al.* ş.a. : Dimensionarea stîlpilor metalici de susţinere din abataj, nr. *4*, pag. 140.
*Miclea Al.* ş.a. : Aplicarea mecanizării la minele din Valea Jiului, nr. *10*, pag. 413.
*Militescu E.* ş.a. : Problemele actuale ale preparării minereurilor de fier şi mangan în R.P.R., nr. *12*, pag. 514.
*Mirică Gh.* ş.a. : Reducerea degradării cărbunilor energetici la Uzina de preparare Petrila, nr. *6*, pag. 228.
*Miriunis Lidia* ş.a. : Realizările în domeniul cercetărilor de preparare a cărbunilor, cu aplicare la cărbunii cocsificabili din Valea Jiului, Anina şi Cozla, nr. *11*, pag. 473.
*Mitrofanov S. I.* : Cîteva rezultate ale lucrărilor în domeniul efectului reactivilor de flotaţie în U.R.S.S. nr. *6*, pag. 217.
*Molnar Amărăscu* ş.a. : O metodă practică de punere în producţie a sondelor de ape minerale, nr. *6*, pag. 235.
*Murgu M.* ş.a. : Criterii de determinare a gradului de cunoaştere a zăcămintelor de substanţe minerale utile şi fixarea raportului între categoriile de rezerve pentru scopurile de proiectare, nr. *9*, pag. 347.

**N**

*Nadudvary Gh.* ş.a. : Combaterea prafului rezultat la cîteva operaţii secundare în subteran, nr. *5*, pag. 196.
*Nadudvary Gh.* : Cîteva aspecte legate de aplicarea perforajului umed în mine, nr. *6*, pag. 232.
*Nucă Fl.* : Exploatarea minieră „Petre Gheorghe", nr. *8*, pag. 331.
*Nicorici N.* : Mina Petrila, nr. 8, pag. 323.
*Niculescu Artemiza* ş.a. : Consideraţii biologice şi micropaleontologice asupra unor masive de sare din R.P.R., nr. *4*, pag. 127.
*Niculescu N.* ş.a. : Consideraţii geologice şi micropaleontologice asupra unor masive de sare din R.P.R., nr. *4*, pag. 127.

**O**

*Opriş M.* ş.a. : Studiul relaţiei dintre presiunea de brichetare şi granulometria cărbunelui la brichetarea cu liant a cărbunilor, nr. *4*, pag. 134.
*Oprişor I.* ş.a. : Probleme actuale ale preparării minereurilor de fier şi mangan din R.P.R., nr. *12*, pag. 514.

**P**

*Papuc C.* : Pentru o raţională folosire a instalaţiilor de foraj, nr. *2*, pag. 71.
*Papuc C.* : Planificarea lucrărilor de explorare prin foraje, nr. *5*, pag. 199.
*Paki E.* : Contribuţii la definitivarea măsurilor de prevenire a silicozei în minele din Valea Jiului, nr. *7*, pag. 257.
*Paucă I.* : Progrese în prospecţia electrometrică cu curent continuu, nr. *7*, pag. 252.
*Pîslaru V.*, ş.a. : Combaterea prafului rezultat la cîteva operaţii secundare în subteran, nr. *5*, pag. 196.
*Peneş Maria* ş.a. : Consideraţii geologice şi micropaleontologice asupra unor masive de sare din R.P.R. nr. *4*, pag. 127.
*Peneş I.* ş.a. : Sistemul îmbunătăţit de salarizare în industria minieră, nr. *12*, pag. 524.
*Peteu Gh.* : Studiul introducerii metodelor geofizice industriale la sondele de explorare pentru cărbuni din R.P.R., nr. *5*., pag. 168.
*Petrescu L.* ş.a. : Pneumoconiozele în industria minieră şi prevenirea lor, nr. *11*, pag. 466.
*Petruşca V.* ş.a. : Îmbunătăţirile aduse metodelor de exploatare, aplicate la zăcămintele de minereuri din bazinul Baia Mare şi orientările pentru aplicarea de noi metode sau de perfecţionări la metodele practicate, nr. *12*, pag. 495.
*Picu P.* : Exploatarea minieră „Steaua Roşie", nr. *8*. pag. 333.
*Pilat L.* ş.a. : Pneumoconiozele în industria minieră şi prevenirea lor, nr. *11*, pag. 466.
*Plisca T.* ş.a. : Criterii de determinare a gradului de cunoaştere a zăcămintelor de substanţe minerale utile şi fixarea raportului între categoriile de rezerve pentru scopurile de proiectare, nr. *9*, pag. 347.
*Popa I.* ş.a. : Studiul calcografic al minereurilor complexe, piritoase şi cuprifere de la Leşul Ursului, nr. 1, pag. 30.
*Popa V.* ş.a. : Îmbunătăţiri ale metodelor de exploatare folosite la zăcămintele de minereu de la exploatările Trustului minier Deva şi orientările pentru aplicarea de noi metode sau noi îmbunătăţiri, nr. *9*, pag. 353,

*Popescu I.* ş.a. : Îmbunătăţirea metodelor de exploatare a stratelor de cărbuni din Valea Jiului, nr. 11, pag. 445.
*Popescu A.* ş.a. : Exploatarea minieră Deva, nr. *8*, pag. 326.
*Popescu G.* : Rezultate obţinute în săparea accelerată a galeriilor la minele Trustului minier Baia Mare, nr. *4*, pag. 143.
*Popescu G.* ş.a. : Îmbunătăţirile aduse metodelor de exploatare aplicate la zăcămintele de minereuri din bazinul Baia Mare şi orientările pentru aplicarea de noi metode sau de perfecţionări la metodele practicate, nr. *12*, pag. 495.

**R**

*Radu M.* ş.a. : Combaterea prafului rezultat la operaţiile de explozie în mină, nr. *4*, pag. 152.
*Raucher C.* ş.a. : Combaterea prafului rezultat la operaţiile de explozie în mină, nr. *4*, pag. 152.
*Rădulescu I.* : Minele Ocna de Fier şi Dognecea, nr. *1*, pag. 27.
*Rădulescu I.* : Rezultate obţinute la mina Teliuc cu găuri de mină lungi, nr. *2*, pag. 59.
*Roman P.* : Înfăptuiri măreţe în Valea Jiului, nr. *8*, pag. 315.
*Roman P.* ş.a. : Îmbunătăţirea metodelor de exploatare a stratelor de cărbuni din Valea Jiului, nr. *11*, pag. 445.
*Rosenberg M.* ş.a. : Studiul relaţiei dintre presiunea de brichetare şi granulometria cărbunelui la brichetarea cu liant a cărbunelui, nr. *4*, pag. 134.
*Rosenberg M.* ş.a. : Unele aspecte tehnico-economice ale prelucrării şi utilizării cărbunilor bruni lemnoşi din R.P.R. nr *12*, pag. 529.

**S**

*Samoilă I.* ş.a. : Studiul calcografic al minereurilor complexe piritoase şi cuprifere de la Leşul Ursului, nr. *1*, pag. 30.
*Sirbu M.* ş.a. : Problemele actuale ale preparării minereurilor de fier şi mangan în R.P.R., nr. *12*, pag. 514.
*Scripăt V.* ş.a. : Principii de bază şi metode de deschidere a zăcămintelor din R.P.R., nr. *10*, pag. 399.
*Schwartz N.* ş.a. : Sistemul îmbunătăţit de salarizare în industria minieră, nr. *12*, pag. 524.
*Secară Gh.* : Progrese în construcţia aparatelor de control al aerului de mină, nr. *1* pag. 20.
*Secară Gh.* : Influenţa unor factori ai atmosferei din mină asupra funcţionării ventilatoarelor, nr. *5*, pag. 185.
*Simion Simona* ş.a. : Realizările în domeniul cercetărilor de preparare a cărbunilor, cu aplicare la cărbunii cocsificabili din Valea Jiului, Anina şi Cazla, nr. *11*, pag. 473.
*Socolescu M.* ş.a. : Explorarea pentru minereuri de metale neferoase, nr. *8*, pag. 338.
*Staiculescu E.* ş.a. : Metodologia actuală de proiectare şi căile de îmbunătăţire a acesteia, nr. *9*, pag. 351.
*Szasz A.* ş.a. : Combaterea prafului rezultat la operaţiile de explozie în mine, nr. *4*, pag. 152.
*Szasz A.* ş.a. : Combaterea prafului rezultat la cîteva operaţii secundare în subteran. nr. *5*, pag. 196.
*Şandru L.* ş.a. : Problema susţinerii în abatajele minelor de lignit din R.P.R., nr. *9*, pag. 362.

**T**

*Teich I.* : O carte despre organizarea producţiei pentru industria minieră, nr. *1*, pag. 29.
*Teich I.* : Despre producţia minereurilor de fier şi mangan în anii puterii populare, nr. *2*, pag. 51.
*Teich I.* ş.a. : Metode de calcul al productivităţii muncii în industria minieră, nr. *11*, pag. 487.

**U**

*Ungureanu V.* : Exploatarea minieră Baia Borşa, nr. *8*, pag. 330.
*Untu A.* ş.a. : Contribuţii la caracterizarea fizică şi mecanică a unor granite şi granodiorite din Dobrogea, nr. *3*, pag. 99.
*Untu R.* ş.a. : Contribuţii la caracterizarea fizică şi mecanică a unor granite şi granodiorite din Dobrogea. nr. *3*, pag. 99.

**V**

*Vasiliu M.* ş.a. : Contribuţii la caracterizarea fizică şi mecanică a unor granite şi granodiorite din Dobrogea, nr. *3*, pag. 99.
*Vîlcea N.* : Încercări de mărire a extracţiei de cărbune pentru cocs la preparaţia Petrila, nr. *2*, pag. 62.
*Vîlcea N.* ş.a. : Reducerea degradării cărbunilor energetici la uzina de preparare Petrila, nr. *6*, pag. 228.
*Vintilă I.* ş.a. : Spălarea lignitului mărunt în conuri cu curent de apă ascendent, nr. *11*, pag. 480.
*Visky E* : Scurtă privire asupra lucrărilor de la Congresul minier internaţional care a avut loc la Varşovia între 15—20 IX, 1958, nr. *3*, pag. 112.
*Visky E.* : Experienţa şi rezultatele obţinute în R.P.P. la săparea puţurilor după procedeul cu congelare, nr. *6*, pag. 236.
*Vlad P.* : Industria minieră în regiunea Baia Mare, nr. *8*, pag. 327.
*Vlad P.* : Realizările în domeniul preparării minereurilor neferoase şi căile de dezvoltare viitoare în bazinul Baia Mare, nr. *9*, pag. 379.
*Voiculescu V.* ş.a. : Realizările în domeniul cercetărilor de preparare a cărbunilor, cu aplicare la cărbunii cocsificabili din Valea Jiului, Anina şi Cozla, nr. *11*, pag. 473.
*Voronca A.* : Aplicarea măsurătorilor geofizice în sonde pentru prospectarea cărbunilor, nr. *2*, pag. 63.
*Voronca A.* : Rezultatele obţinute în exploatarea zăcămintelor de cărbuni prin sonde ca urmare a aplicării metodelor geofizice, nr. *10*, pag. 403.

**Z**

*Zaharia V.* ş.a. : Succesele obţinute în sectorul minelor de fier, mangan şi nemetalifere, nr. *8*, pag. 335.

**W**

*Wiesenthal H.* ş.a. : Dezvoltarea mineritului în cei 10 ani de existenţă ai R.D.G., nr. *10*, pag. 391.

## EDITORIALE

* * * * : Congresul al XXI-lea şi măreţele sarcini ale industriei carbonifere sovietice, nr. *2*. pag. 43.
* * * * : Şedinţa lărgită a C.C. ASIT, nr. *2*, pag. 45.
* * * * : Scurtă privire asupra situaţiei industriei carbonifere mondiale nr. *3*, pag. 79.
* * * * : 1 Mai, nr. *5*, pag. 167.
* * * * : Căile de introducere şi importanţa tehnicii noi în industria minieră, nr. *6*, pag. 215.
* * * * : Zece ani de activitate ASIT în slujba construirii socialismului, nr. 7, pag. 247.
* * * * : „23 August" 1959, nr. *8*, pag. 291.
* * * * : Drumul glorios al dezvoltării Chinei Populare, nr. 9, pag. 343.
* * * * : Conferinţa minerilor din R.P.R., nr. *9*, pag. 346.
* * * * : Aniversarea Marii Revoluţii Socialiste din Octombrie, nr. *11*, pag. 443.

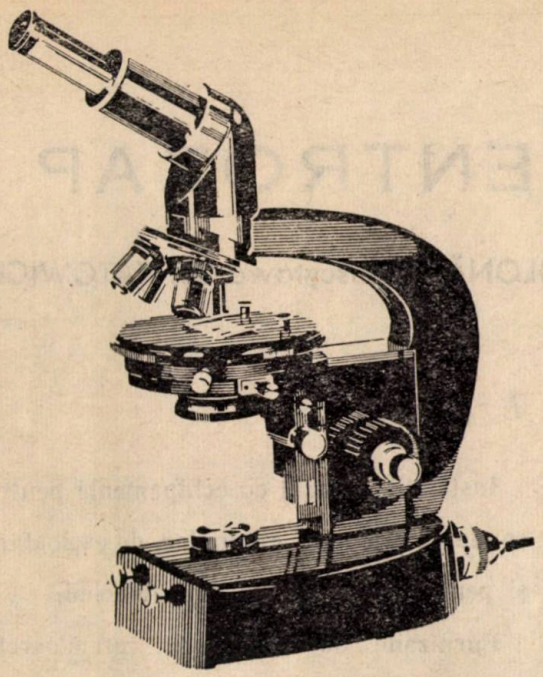
## DIN ACTIVITATEA ASIT

* * * * : Conferinţa minerilor din anul 1959 ; Conferinţa regională a Secţiei de Mine din Filiala ASIT Baia Mare. nr. *6*, pag. 242.
* * * : Festivităţi cu prilejul aniversării a 10 ani de activitate ASIT, nr. *8*, pag. 341.

## CRONICĂ

* * * * * : Congresul Internaţional de „Presiunea rocilor" de la Leipzig 14—16 octombrie 1958, nr. *5*, pag. 207.

1883



# MICROSCOPUL NfpK

MICROSCOP MARE PENTRU CERCETĂRI CU OBSERVAȚIE
PRIN REFLEXIE ȘI TRANSMISIE
ILUMINARE MONTATĂ ÎN APARAT
REGLAJ COAXIAL FIN ȘI RAPID
SISTEM DE ILUMINARE DE INTENSITATE VARIABILĂ
CU CONDENSATOR ROTATIV TRIPLU
PLATAN COAXIAL
OBIECTIV ROTATIV CU 5 LENTILE
VIZOR MONOCULAR ȘI BINOCULAR
OBIECTIVE ACROMATICE, APOCROMATICE ȘI PLANACROMATICE
CU PROTEJAREA PREPARATULUI.

CEREȚI PROSPECTE SUB INDICATORUL 30/... „Nfpk"

PENTRU INFORMAȚII ADRESAȚI-VĂ
REPREZENTANȚEI COMERCIALE A R.D.G.
Calea Dorobanților No. 14
București.

**VEB Carl Zeiss JENA**

CARL ZEISS JENA

540783 | 1 a

---

Utilaj pentru mine și echipament minier divers.

R. P. Polonă este o țară a utilajelor pentru mine. Ea produce și furnizează echipamente electrice de tracțiune și de exploatare a minelor :

- locomotive de mină cu acumulatori și cu pantograf;
- motoare antideflagrante;
- utilaj minier antideflagrant;
- echipament de semnalizare și de telecomunicații pentru mine.

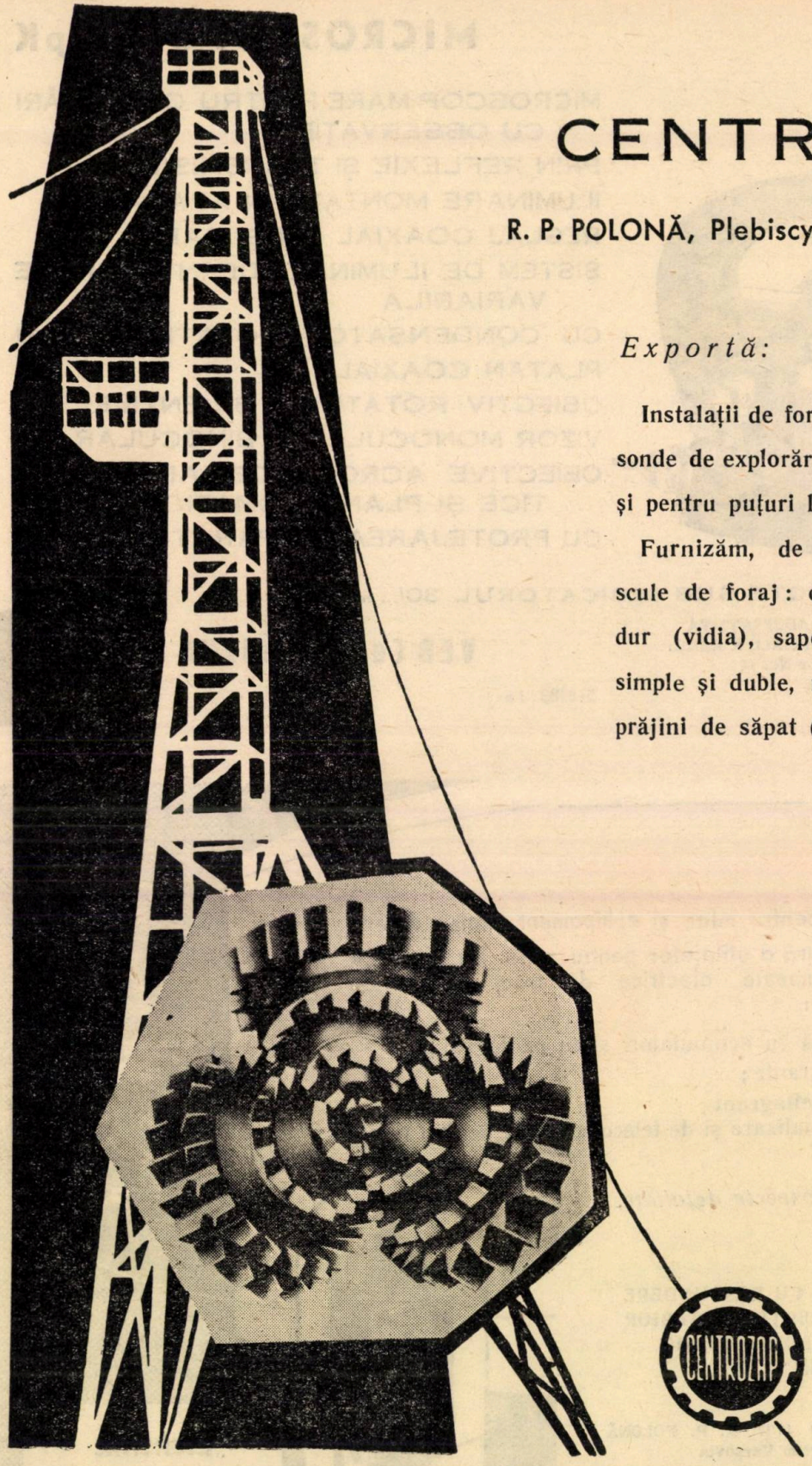
*La cerere se trimit prospecte detaliate, oferte și cataloage.*

SOCIETATEA POLONEZĂ CU RĂSPUNDERE LIMITATĂ PENTRU COMERȚUL EXTERIOR DE ECHIPAMENT ELECTROTEHNIC „ELEKTRIM"

VARȘOVIA, UL CZACKIEGO 15/17 R. P. POLONĂ
Telegrame: Electrim Varșovia

Pentru informații adresați-vă ambasadei Polone
(Biroul Consilierului Comercial)
B-dul Stalin nr. 24 — București

„Elektrim




# CENTROZAP

## R. P. POLONĂ, Plebiscytowa 36, KATOWICE,

*Exportă:*

**Instalaţii de foraj cu echipamente pentru sonde de explorări geologice, de exploatare şi pentru puţuri la diferite adîncimi.**

**Furnizăm, de asemenea, următoarele scule de foraj: coroană armată cu metal dur (vidia), sape cu trei role, carotiere simple şi duble, racorduri speciale pentru prăjini de săpat (tool-joints).**

*Telegrame:*
**CENTROZAP KATOWICE**

*Telefon:*
**3.78.58; 3.29.61**

**Pentru informaţii adresaţi-vă**
**AMBASADEI POLONE**
**(Biroul Consilierului Comercial)**
B-dul Stalin nr. 24 — Bucureşti

I. P. 2, c. 4428

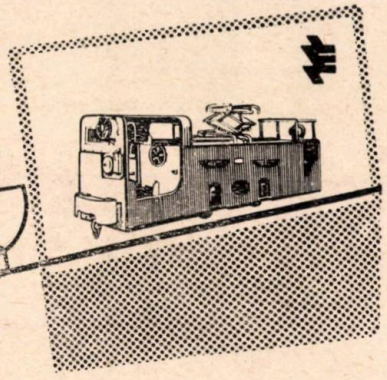
"Elektrim"

SOCIETATEA POLONEZĂ CU RĂSPUNDERE LIMITATĂ PENTRU COMERȚUL EXTERIOR DE ECHIPAMENT ELECTROTEHNIC „ELEKTRIM"

VARȘOVIA, UL CZACKIEGO 15/17 R. P. POLONA
Telegrame :ELEKTRIM VARȘOVIA

Utilaj pentru mine și echipament minier divers.

R. P. Polonă este o țară a utilajelor pentru mine. Ea produce și furnizează echipamente electrice de tracțiune și de exploatare a minelor :



- locomotive de mină cu acumulatori și cu pantograf ;
- motoare antideflagrante ;
- utilaj minier antideflagrant ;
- echipament de semnalizare și de telecomunicații pentru mine.

*La cerere se trimit prospecte detaliate, oferte și cataloage.*

**Pentru informații adresați-vă Ambasadei Polone (Biroul Consilierului Comercial)**
B-dul Stalin nr. 24 — București

În Editura tehnică a apărut :

**LEXICONUL TEHNIC ROMÎN**
**VOL. V, O NOUĂ ELABORARE**
**Colectiv A.S.I.T.**
**660 pagini, legat, 115 lei exemplarul**

*Lexiconul Tehnic Romîn este o enciclopedie tehnică de nivel superior întocmit pentru tehnicienii și inginerii din întreprinderi, pentru cadrele didactice și studenții din institutele de învățămînt superior, cum și pentru inginerii din institutele de proiectări și cercetări.*

*In noua ediție materialul este sensibil mărit și îmbunătățit, iar caracterul enciclopedic al sistematizării lui este și mai accentuat.*

*Volumul V tratează sfîrșitul literei C și conține circa 4 000 termeni directori, 800 termeni explicați în text, 900 figuri.*

*Din conținutul foarte bogat al volumului sînt de relevat între altele termenii despre compresoare, condensatoare, cuadripoli, cuptoare, curent electric, curbe și curburi, cupru, coordonate etc., etc.*